

## TENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

|   |   |
|---|---|
| Date of mailing (day/month/year)<br>20 April 2000 (20.04.00)          |   |
| International application No.<br>PCT/EP99/05390                       | Applicant's or agent's file reference<br>krgs             |
| International filing date (day/month/year)<br>27 July 1999 (27.07.99) | Priority date (day/month/year)<br>27 July 1998 (27.07.98) |
| Applicant<br>BROSOW, Joergen  |   |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

24 February 2000 (24.02.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

|   |   |
|---|---|
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland<br>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Authorized officer<br>C. Villet<br>Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |
|---|---|



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

IPC, EP 99/05390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G07D7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G07D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                           | Relevant to claim No.    |
|------------|--|--------------------------|
| X<br>A     | DE 196 01 358 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG)<br>25 July 1996 (1996-07-25)<br>claim 1; figure 1<br>---          | 1-8,26<br>9-25,<br>27-30 |
| X          | GB 2 272 861 A (UNIV CARDIFF)<br>1 June 1994 (1994-06-01)<br>claim 1; figure 2<br>---                        | 21                       |
| A          | US 4 472 627 A (WEINBERGER LESTER)<br>18 September 1984 (1984-09-18)<br>claim 1; figure 1<br>---             | 15-25                    |
| A          | EP 0 019 191 A (BBC BROWN BOVERI & CIE)<br>26 November 1980 (1980-11-26)<br>claim 1; figure 1<br>---<br>-/-- | 1-30                     |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 1999

Date of mailing of the international search report

18/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kirsten. K



U. S. A.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PC., EP 99/05390

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A        | <p>DE 196 30 648 A (DIEHL GMBH &amp; CO)<br/>                     5 February 1998 (1998-02-05)<br/>                     cited in the application<br/>                     claim 1; figure 3<br/>                     -----</p> | 1-30                  |



U. S. N. A.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC. P 99/05390

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 19601358                               | A | 25-07-1996          | NONE                       |                     |
| GB 2272861                                | A | 01-06-1994          | NONE                       |                     |
| US 4472627                                | A | 18-09-1984          | NONE                       |                     |
| EP 0019191                                | A | 26-11-1980          | DE 2919649 A               | 20-11-1980          |
| DE 19630648                               | A | 05-02-1998          | NONE                       |                     |





4/PCTB

09/744610  
500 c'd PCT/PTO 26 JAN 2007

Translation of Response to Written Opinion  
Submitted by Leinweber & Zimmermann on August 21, 2000

PCT/EP99/05390

Brosow, Joergen et al.

Re Written Opinion (Rule 66 PCT) Dated 04/20/2000

Attached please find new claims which are to replace entirely the original claims 1 to 30 of the original pages 21 to 26.

Moreover, substituted sheets are submitted, which are to replace the original description pages 2, 3, 4, 5, 10, and 11; additional new description page 2a which is to be inserted between lines 30 and 32 of the substitute sheet 2 is also submitted. Since the substitute sheets have been changed only minimally in comparison to the original description pages, these changes are presented in handwritten form on copies of the original description pages.

In the written opinion a negative determination with respect to novelty has been indicated with regard to

claims 1 to 3, 5 to 8, 10, 21, 28

and a negative determination with respect to inventive step has been indicated with respect to

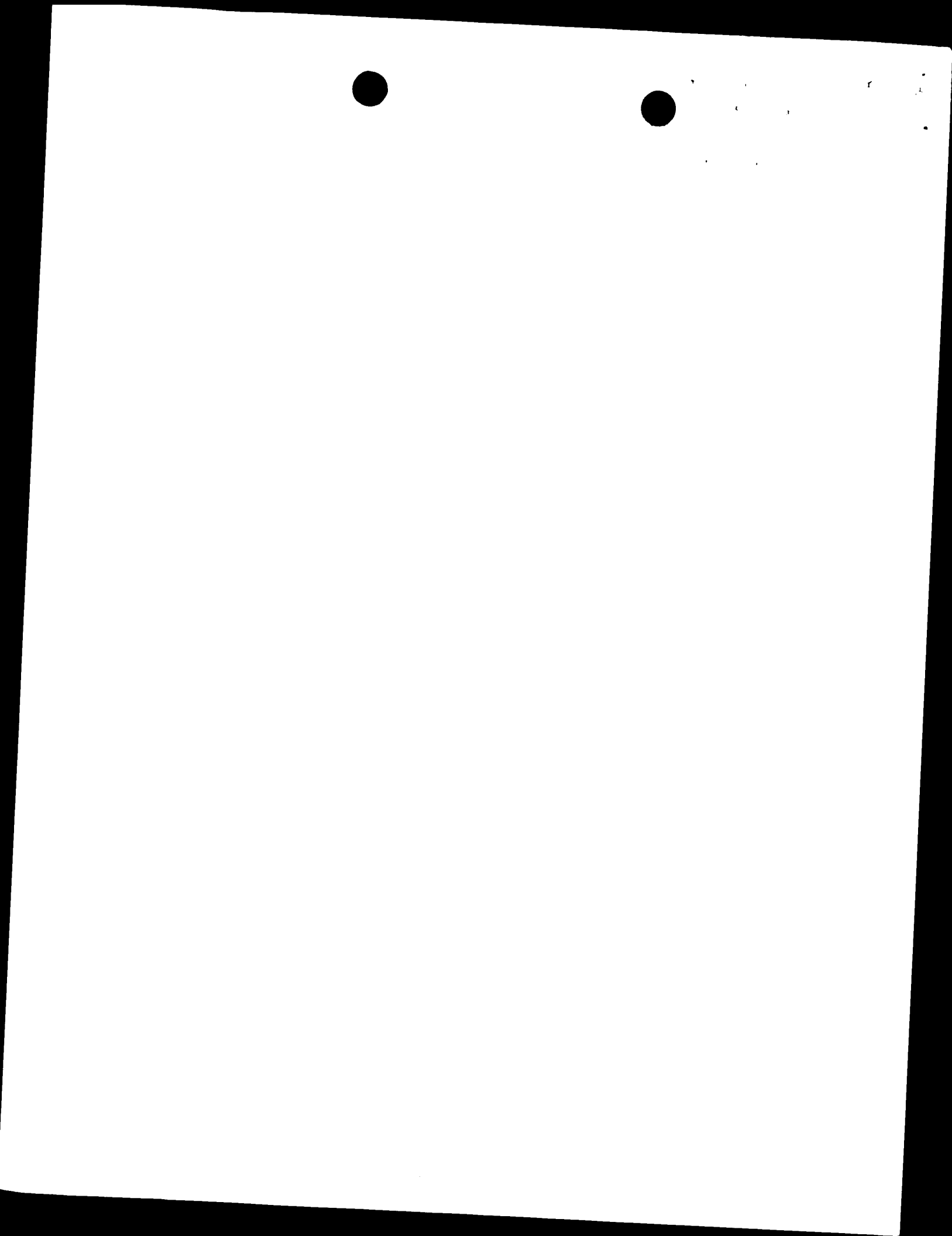
claims 11, 16, 22, 25.

010445100

MOOS WAL 2 S 00070980 000

The new claims are therefore based only on the claims which overall have not been objected to. The new claims therefore should result in a positive determination with respect to novelty and inventive step. In particular, the new claims relate to the original claim as follows:

- a) The new independent claim 1 is a combination of the features of the original claim 13, not objected to, which forms the characterizing portion of the new claim 1, with the features of the original claims 1, 8, 10, 11, and 12.
- b) The new independent claim 2 is a combination of the features of original claim 14, not objected to, which forms the characterizing portion of the new claim 2, with the features of original claims 1, 8, 10, 11, and 12.
- c) The new dependent claim 3 corresponds to the original claim 19.
- d) The new independent claim 4 is a combination of the features of the original claim 9, not objected to, which forms the characterizing portion of the new claim 4, with the features of original claims 1 and 8.
- e) The new dependent claims 5 to 10 correspond to the original claims 2 to 7.
- f) The new independent claim 11 corresponds to the original claim 15, not objected to.



- g) The new dependent claim 12 combines the features of the original claims 16 and 17.
- h) The new dependent claim 13 corresponds to the original claim 18.
- i) The new dependent claim 14 corresponds to the original claim 20.
- j) The new independent claim 15 is a combination of the features of claim 23, not objected to, which forms the characterizing portion of the new claim 15, with the features of original claim 22.
- k) The new dependent claim 16 corresponds to the original claim 24.
- l) The new dependent claim 17 corresponds to the original claim 25.
- m) The new independent claim 18 corresponds to the original claim 26, not objected to.
- n) The new independent claim 19 corresponds to the original claim 27, not objected to.
- o) The new claims 20 and 21 correspond to the original claims 29 and 30, not objected to.



Inasmuch as the new claims unexpectedly should not have overcome entirely the negative determination expressed in the written opinion,

a hearing  
is respectfully requested in view of the tight deadline of the proceedings of the international preliminary examination as an precautionary and auxiliary measure so that, if needed, objections can be eliminated before the deadline.

The European patent representatives  
by

Dr. J. Klaus

Enclosure

new claims 1-21, in triplicate

new description pages 2, 2a, 3, 4, 5, 10, 11



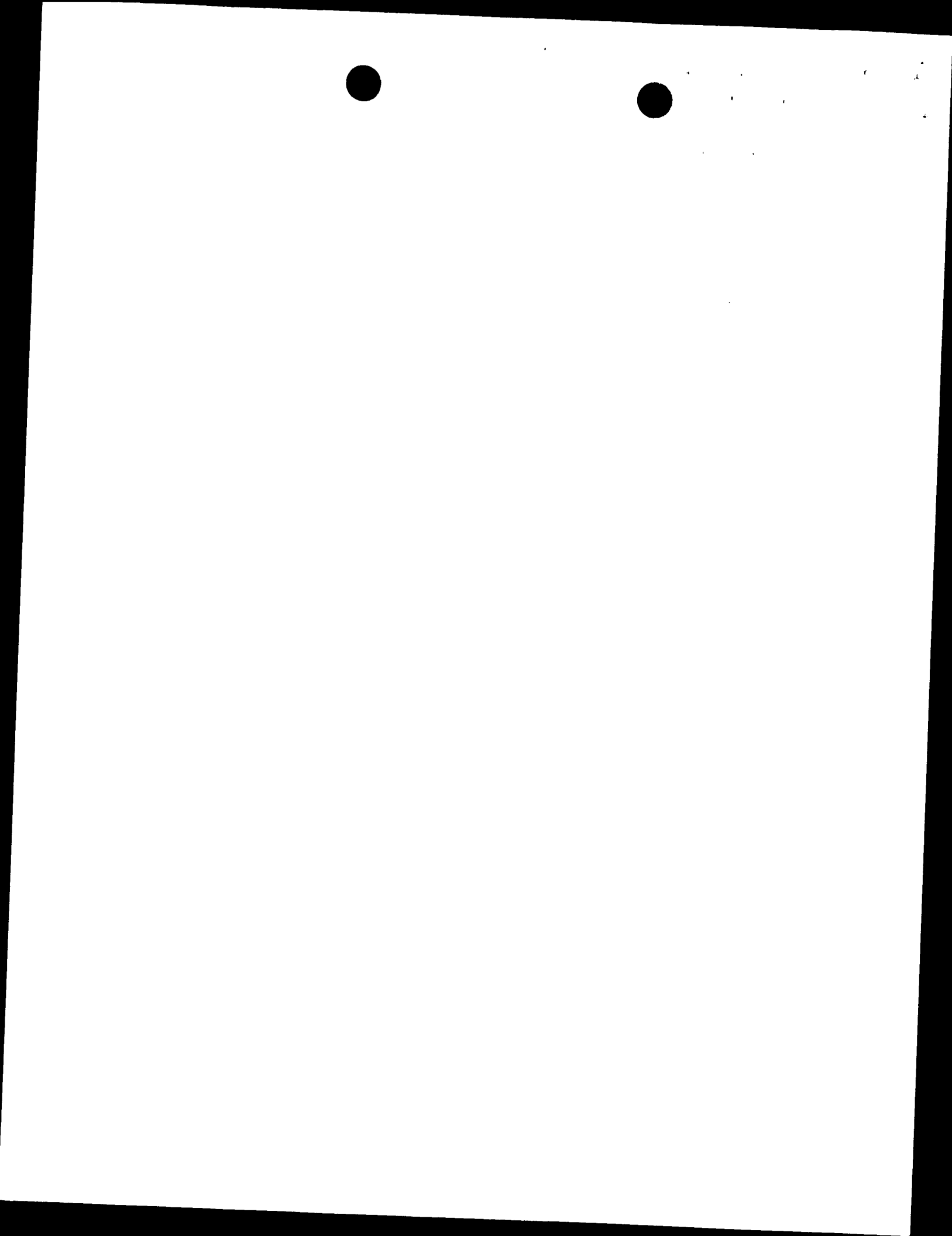


[...] can no longer be considered satisfactory. In particular, in the case of global political crisis regions the war-conducting groups or even entire countries employ forgery as warfare. Accordingly, the resources employed for forgery are correspondingly great.

In a bank note produced from a known safety paper (DE 196 30 648 A1), a transponder chip with an antenna is integrated into the bank note in a way similar to that of safety strips of different kinds integrated into conventional bank notes. The pattern which serves as the antenna has the shape of an antenna coil which is formed as a thick or thin layer structure directly on the transponder chip. As an alternative, the transponder chip can be localized in the neighborhood of the metal safety strip or at an interrupted portion of the metal safety strip and can be surrounded by the antenna coil. According to a further possibility, the metal safety strip is modified such that it forms itself the antenna coil for the transponder chip. The attachment of the antenna coil on the transponder chip itself results in a very small coil cross-section with correspondingly small sending and receiving sensitivity. Moreover, it is difficult with regard to manufacturing technology to anchor the small transponder chip on the bank note. The other aforementioned options, in which the antenna coil is arranged outside of the transponder chip on the bank note, provide the possibility of forming greater coil cross-sections but the formation and connection of the antenna coil to the transponder chip on the bank note is problematic with regard to manufacturing technology.

new page -2a-

It is an object of the invention to provide a safety paper of the aforementioned kind with improved forgery-proof properties and verification as well as a method and a device for automatic checking of the authenticity of the documents produced on the safety paper.



(Insertion in Page 2 of the Original Description of 7/27/1999  
Between Lines 30 and 32)

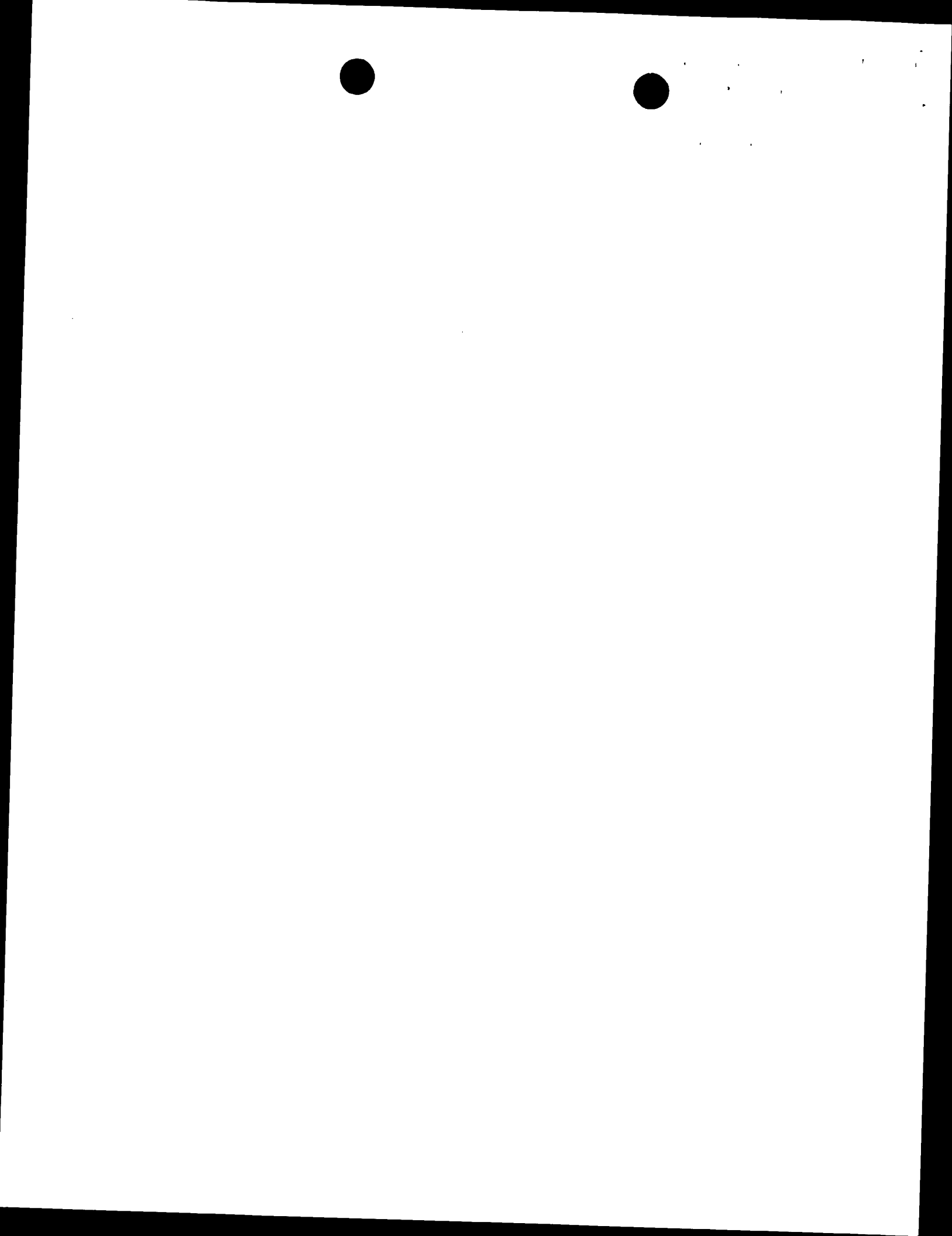
In another known safety paper (DE 196 01 358 A1) which is suitable, in particular, for bank notes, a transponder chip which may comprise a read-only storage and/or a write/read storage, is embedded in the paper layer and contains in the simplest case an imprinted identification number which can be read contactless and which serves as an authenticity feature. With respect to the data transmission it is disclosed generally that it can be carried out by a modulation of an alternating current in an inductive or capacitive way. For the inductive transmission a miniaturized coil is provided on the transponder chip. For the transmission across greater distances, it is noted generally that in a manner known in the art antennas, coils with larger enveloping surface area, or dipoles are arranged on the chip.

Finally, it is also known to use a photochrome imprint as a safety feature for documents which, in a reversible way, can change its color (GB 2 272 861 A).



According to the invention, this object is solved by the combinations of features as defined in the claims.

According to the inventive embodiment of the safety paper, the checking with regard to the presence of the authenticity feature is carried out in that an input signal, which triggers emitting an output signal, is transmitted to the circuit extending within the paper plane. Preferably, the input signal as well as the output signal are in the form of a carrier frequency oscillation modulated with the corresponding signal information, respectively. With a corresponding configuration of the circuit any desired information contents, preferably in binary form, can be encoded in the output signal as an authenticity feature. It is possible to provide the electronic circuit with a micro controller. By doing so, it is possible to assign at least one individual authenticity feature, for example, the individual serial number of the micro controller, to any document produced on the safety paper. For example, in the case of a bank note, this can reside in that the authenticity feature represents in encoded form the monetary value and/or the serial number of the bank note provided on the optically readable printed image of the bank note. In a method for checking authenticity according to claim 15, the optically readable contents of the document, in the exemplary embodiment the monetary value of the bank note and/or its serial number, and the output signal of the circuit encoding the contents can be automatically detected and compared with one another. The authenticity of the document, for example, the bank note, is confirmed by this method only when between the optically read contents and the information contents of the output signal of the circuit a predetermined correlation, for example, content identity, is present.



A method according to claim 18 and a document according to claim 21 particularly take into account that especially bank notes can be separated into two parts and the respectively missing part can be replaced by forgery. By providing a generally invisible authenticity feature, which can however be detected by technical means, for example, magnetically or by light not within the visible range, in one part and by storing information corresponding to this authenticity feature in the circuit on the other part, the two parts are coupled to one another in a forgery-proof way. The information contents corresponding to the detected authenticity feature is entered into the circuit during the authenticity check and is checked therein with regard to authenticity, for example, by comparison to reference information. The circuit only provides the output signal acknowledging authenticity when this authenticity check is positive.

An expedient embodiment of the inventive concept is that the structure forming the circuit comprises a read-only storage having a predetermined information contents, wherein the information contents can be transmitted with the emitted output signal. In this connection, the information contents corresponding to the authenticity feature is permanently pre-set in the read-only storage and is transmitted with the emitted output signal.

In the context of the invention it is also provided that the structure forming the circuit comprises a write/read storage into which the information contents transmitted by the received input signal can be written, wherein the transmitted information contents can be transmitted with the emitted output signal.

In this embodiment, the input signal not only serves to access the fixedly adjusted authenticity feature which is permanently correlated with the document produced on the safety paper;





moreover, the information contents can be transmitted to the circuit with the input signal and can be stored therein and, in response to a subsequently received receiving signal, can also be transmitted with the emitted output signal. This embodiment is especially important with respect to the method claimed in the claims 16 and 17. In this connection, at each location which examines the document produced on the safety paper, for example, at each bank which receives a bank note during its circulation, the examining location and optionally also the date of the examination, representing the information contents, is written into the circuit with the input signal during the checking process, for example, during a money counting process. During the subsequent checking processes, this information contents is transferable by means of the emitted output signal and provides in this way a local and temporal proof of stations which have been passed. Unauthorized money-laundering activities can thus be precisely traced.

With respect to circuit-technological considerations, this is realized especially simply in that the write/read storage is formed by a shift register into which the binary representation of the information contents transmitted by the input signal can be sequentially stored. In this connection, the length of the shift register, as a function of the magnitude of the information contents transmitted by the individual examination locations, determines the total number of storable checking activities. Since the information contents are pushed through from the input of the shift register to its output, the latter always contains the most recent state of these information contents while the information contents of examinations that are not so recent and surpass the storage capacity of the shift register are moved out of the shift register.

Another important principle of the invention resides in that the structure forming the circuit comprises



number or other identification symbols in positive form or negative form. During the authenticity check the control potential is supplied to this surface area. The thus caused change of the light reflection or transmission then allows optical recognition of the authenticity feature.

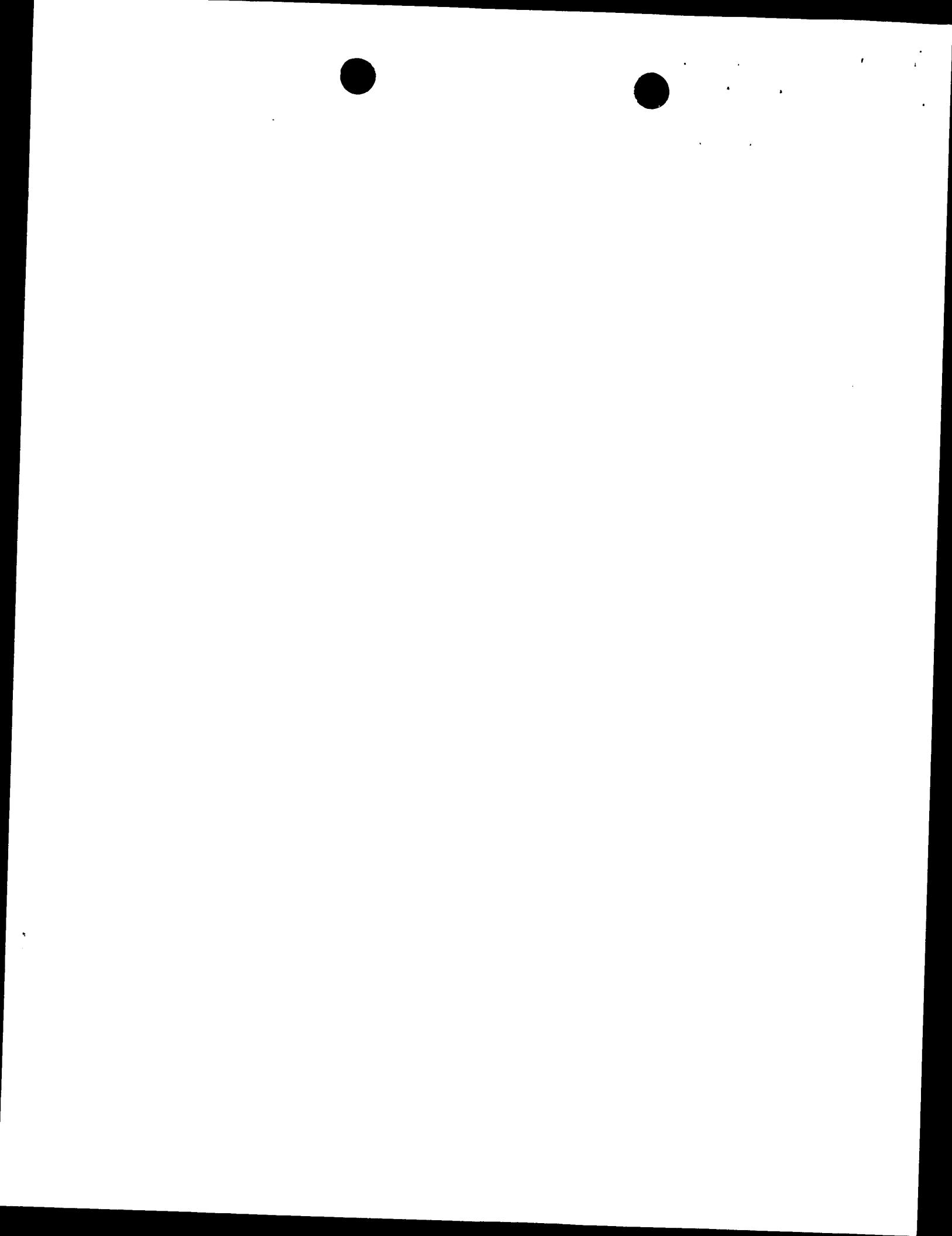
As in the afore described embodiments, the required potential for controlling the electro-optical surface area can be generated by contactless introduction of HF energy. An especially advantageous alternative in regard to electrical energy supply, however, resides in that the structure comprises a photovoltaic surface area which serves as an energy supplier. In this case, during the safety check it is only required to supply light onto the photovoltaic surface area of the safety paper. The photovoltaic surface area provides in response to the input light the electrical operating energy for the safety structure. This particularly advantageous kind of energy supply is not limited to safety paper and documents produced therefrom. It is also suitable, in particular, for the contactless energy supply of intelligent hard plastic cards, as known, for example, in the form of smart cards and similar plastic cards with integrated electronic components used, in particular, for payments.



Such electro-optically controlled surface areas can be produced, in particular, by sputtering methods with which, in vacuum or in special gas atmospheres, metals or metal alloys can be applied in thin layers on thin plastic films. The thus coated plastic films, whose coating has been generated during the coating process, or also subsequently thereto, as a pattern that represents the authenticity feature in a positive or negative form, can then be applied onto the safety paper or embedded in its paper layer.

The invention also provides a device for contactless checking of authenticity of a document made of a safety paper which is provided with an electronic circuit chip as well as with a pattern connected therewith and being in the form of a dipole antenna having two dipole branches extending along a common straight line and serving as a sending/receiving antenna, wherein the electronic circuit chip in response to a received input signal emits an output signal representing the authenticity feature, wherein the device has a transport device by which the document to be checked can be transported along a movement path extending transverse to the common straight line of the dipole branches, two conductors extending in the transport direction, one arranged in the area of the movement path of one dipole branch and the other in the area of the movement path of the other dipole branch for a capacitive coupling with the moving dipole branches, respectively, and a sending/receiving device coupled with the two conductors for emitting the input signal for the circuit chip and for receiving its output signal representing the authenticity signal.

In this checking device embodied according to the invention, the two conductors serving as the antenna for the sending/receiving device of the checking device extend



## Claims

1. A safety paper with a structure in the form of an electronic circuit (1, 4, 7) making possible a contactless checking of an authenticity feature, the circuit (1, 4, 7) comprising an electronic circuit chip and a pattern (7) connected therewith and serving as a sending/receiving antenna that, in response to a received input signal, emits an output signal indicating the presence of the authenticity feature and whose pattern (50, 50') serving as a sending/receiving antenna has the form of a dipole antenna comprised of two conductor strips (50, 50') extending along a common straight line, which at their facing ends are contacted with connecting areas (70, 70') of the circuit chip (40) and are formed by portions of a thin insulating polymer substrate strip that have been made conductive, between whose insulating portion, delimited between the facing ends of the conductor strips (50, 50'), the circuit chip (40) is positioned, characterized in that the circuit chip (40) is formed on a thin-ground semiconductor substrate which is arranged on the insulating portion of the polymer substrate strip.

2. A safety paper with a structure in the form of an electronic circuit (1, 4, 7) making possible a contactless checking of an authenticity feature, the circuit (1, 4, 7) comprising an electronic circuit chip and a pattern (7) connected therewith and serving as a sending/receiving antenna that, in response to a received input signal, emits an output signal indicating the presence of the authenticity feature and whose pattern (50, 50') serving as a sending/receiving antenna has the form of a dipole antenna comprised of two conductor strips (50,





50') extending along a common straight line, which at their facing ends are contacted with connecting areas (70, 70') of the circuit chip (40) and are formed by portions of a thin insulating polymer substrate strip that have been made conductive, between whose insulating portion, delimited between the facing ends of the conductor strips (50, 50'), the circuit chip (40) is positioned, characterized in that the structure forming the circuit (1, 4, 7) comprises an integrated polymer circuit chip (4) formed on a flexible polymer substrate.

3. A safety paper according to one of the claims 1 or 2, characterized in that the conductor strips (50, 50') are penetrated by perforations.

4. A safety paper with a structure in the form of an electronic circuit (1, 4, 7) making possible a contactless checking of an authenticity feature, the circuit (1, 4, 7) comprising an electronic circuit chip and a pattern (7) connected therewith and serving as a sending/receiving antenna that, in response to a received input signal, emits an output signal indicating the presence of the authenticity feature, characterized in that the pattern serving as a sending/receiving antenna is applied externally to the paper layer and is coupled capacitively by the paper layer, acting as a dielectric, to the remaining portion of the circuit embedded in the paper layer.

5. A safety paper according to one of the claims 1 to 4, characterized in that the structure forming the circuit (1, 4, 7) comprises a read-only storage set to a predetermined information



contents, whose information contents can be transmitted with the emitted output signal.

6. A safety paper according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the structure (1, 4, 7) forming the circuit comprises a write/read storage into which the information contents transmitted by the received input signal can be written whose information contents can be transmitted with the emitted output signal.

7. A safety paper according to claim 6, characterized in that the write/read storage is formed by a shift register into which a binary representation of the information contents transmitted with the input signal can be sequentially stored.

8. A safety paper according to one of the claims 1 to 7, characterized in that the structure (1, 4, 7) forming the circuit comprises an energy supply which can be supplied by a contactless energy transmission.

9. A safety paper according to claim 8, characterized in that the energy transmission can be realized by a carrier frequency oscillation provided for modulation with the input signal.

10. A safety paper according to one of the claims 1 to 9, characterized in that the structure forming the circuit (1, 4, 7) is embedded in the paper layer of the safety paper.



11. A safety paper with a structure making possible a contactless checking of an authenticity feature, characterized in that the structure comprises an electro-optical surface area having the authenticity feature, whose light reflection or transmission properties can be controlled as a function of the electrical potential supplied to the surface area.

12. A safety paper according to one of the claims 1 to 11, characterized in that the structure has a photovoltaic surface area serving as an energy supply, the conductor strips (50, 50') are formed by conductive coatings on one side of a thin insulating support foil and the photovoltaic area is provided on the other side of the support foil.

13. A safety paper according to one of the claims 1 to 12, characterized in that the pattern (1, 5, 5', 7, 50, 50') serving as a sending/receiving antenna is comprised of a material whose expansion coefficient corresponds substantially to the expansion coefficient of the paper layer.

14. A safety paper according to one of the claims 1 to 13, characterized in that the circuit (1, 4, 7; 40, 50, 50', 70, 70') comprises a micro controller.

15. A method for checking the authenticity of documents which are recorded in an optically readable form on a safety paper with a structure in the form of an electronic circuit making possible a contactless checking of an authenticity feature, the circuit, in response to a received input signal, emitting an output signal representing the authenticity feature,



in which an input signal is transmitted by the location checking the document to the circuit which triggers the emission of its output signal and the optically readable contents of the document as well as the authenticity feature are automatically detected and correlated with one another, characterized in that the input signal transmitted by the checking location to the circuit comprises an information contents which identifies the checking location and is stored in the circuit.

16. A method according to claim 15, characterized in that the stored information contents, which identifies the checking location, can be transmitted with the output signal to a checking location in response to an input signal transmitted subsequently by the checking location.

17. A method according to one of the claims 15 or 16, characterized in that the energy for operating the circuit is transmitted by the checking location with the input signal to the circuit.

18. A method for checking the authenticity of documents recorded on safety paper which have an area provided with an authenticity feature that can be detected contactless, characterized in that the document is provided with an electronic circuit in an area separate from the area having the authenticity feature, in which electronic circuit the authenticity feature determined by contactless detection is checked and an output signal indicating the result of checking is generated.





19. A device for a contactless checking of authenticity of a document made of a safety paper which is provided with an electronic circuit chip as well as a pattern connected thereto and serving as a sending/receiving antenna and formed as a dipole antenna with dipole branches extending along a common straight line, wherein the electronic circuit chip, in response to a received input signal, emits an output signal representing the authenticity feature, characterized by a transport device by which the documents (100) to be checked are transported along a movement path extending transverse to the common straight line of the dipole branches (50, 50'), two conductors (103, 103') extending in the transport direction (100), one of them arranged in the area of the movement path of the one dipole branch (50) and the other in the area of the movement path of the other dipole branch (50'), respectively, for capacitive coupling with the moving dipole branches (50, 50'), and a sending/receiving device coupled with the conductors (103, 103') for emitting the input signal for the circuit chip (40) and for receiving the output signal representing the authenticity signal.

20. A document made of a safety paper according to one of the claims 1 to 14, characterized in that the circuit chip (4, 40) is arranged in an area of the document that is not printed.

21. A document made of a safety paper according to one of the claims 1 to 14, characterized in that in an area which is remote from the area in which the electronic circuit (4, 40) is arranged an authenticity feature is arranged that is detectable contactless and can be input into the circuit and checked therein.



Translation  
5062

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>krqs   | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br>PCT/EP99/05390   | International filing date (day/month/year)<br>27 July 1999 (27.07.99)   | Priority date (day/month/year)<br>27 July 1998 (27.07.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>G07D 7/00 |   |   |
| Applicant<br>BROSOW, Joergen  |   |   |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 12 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

|   |  |
|---|--|
| Date of submission of the demand<br>24 February 2000 (24.02.00) | Date of completion of this report<br>03 November 2000 (03.11.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP                         | Authorized officer   |
| Facsimile No.   | Telephone No.  |



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/05390

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

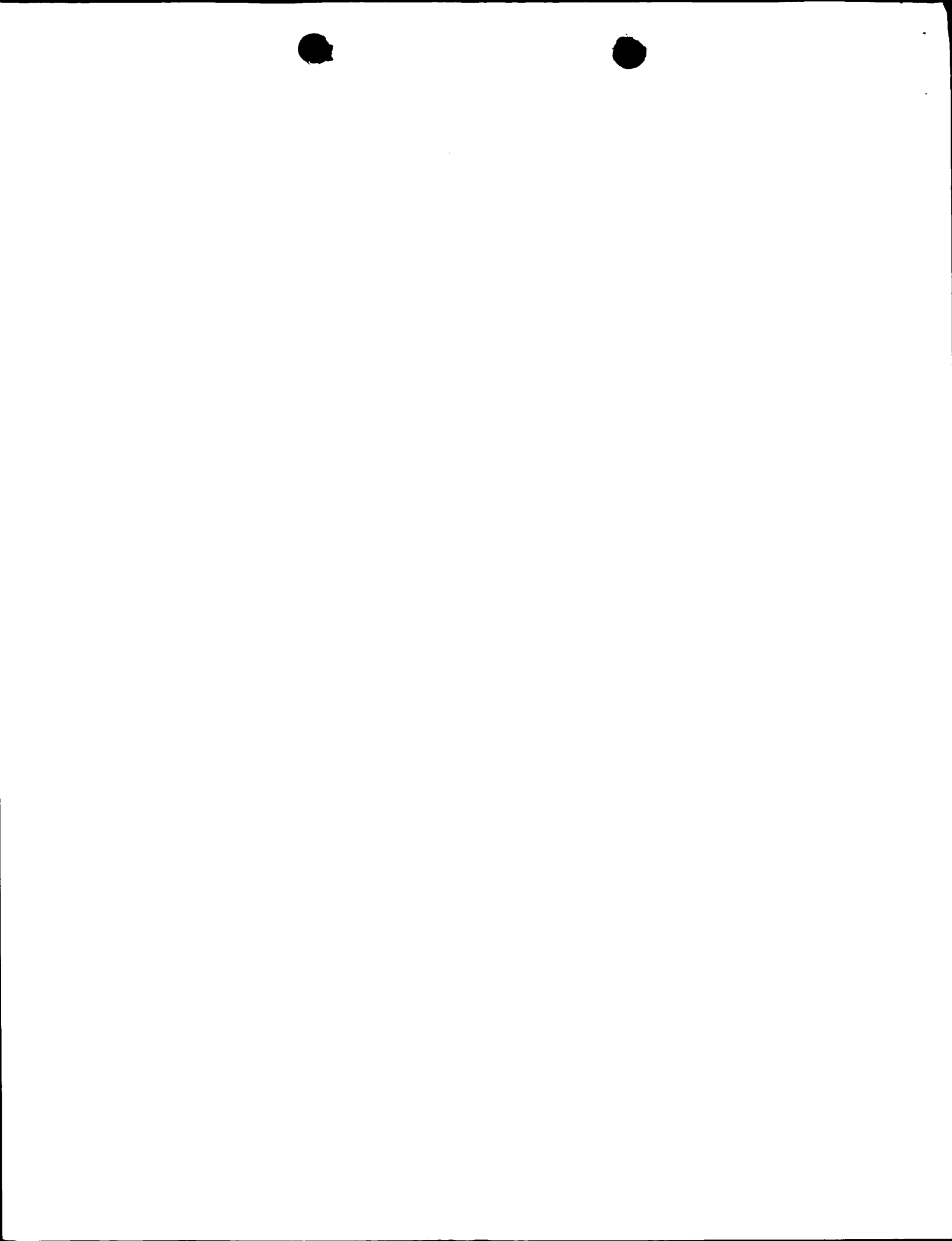
- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1, 6-9, 12-20, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages 2, 2a, 3-5, 10, 11, filed with the letter of 21 August 2000 (21.08.2000),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-21, filed with the letter of 21 August 2000 (21.08.2000),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☒ the claims, Nos. 22-30
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 99/05390

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-21 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-21 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-21 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |

### 2. Citations and explanations

1. The report makes reference to the following international search report citations:

D1: DE-A-196 01 358

D4: US-A-4 472 627.

2. The application now comprises seven independent claims, namely:
  - Claims 1, 2, 4 and 11, which relate to an antifalsification paper that has a structure enabling the contact-free examination of an authenticating feature;
  - Claims 15 and 18, which concern a method for examining the authenticity of a certificate on an antifalsification paper; and
  - Claim 19, which relates to a device for the contact-free examination of the authenticity of a certificate on an antifalsification paper.

3. The *Offenlegungsschrift* D1 is the available prior art closest to most of these claims. The subject matter of Claim 1 differs from the disclosure of D1 essentially in that:

(a) the two conducting strips of the dipole antenna





are formed by end sections of an insulating, thin polymer substrate strip, said sections being made conductive and having an insulating middle part on which the circuit board is arranged; and

(b) the circuit chip is designed on a thin-ground semiconductor substrate.

The combination of these two features effectively realises a circuit chip and the dipole antenna thereof in a way that is neither known nor obvious from the present prior art. The subject matter of Claim 1 is therefore novel and involves an inventive step with respect to the available prior art (PCT Art. 33(2) and (3)).

4. The subject matter of Claim 2 differs from the antifalsification paper as per D1 essentially in the above feature (a) and in that:

(c) the structure forming the circuit has an integrated polymer circuit chip on a flexible polymer substrate.

This combination of features defines another advantageous possibility for connecting the circuit chip and the dipole antenna which is novel and inventive with respect to the available prior art (PCT Art. 33(2) and (3)).

5. In the case of the antifalsification paper in banknote form known from D1, the already existing metal thread is designed as a dipole and is "integrated" with the chip embedded in the paper layer (column 4, line 68 to column 5, line 5). The subject matter of Claim 4 differs from this known device in that:

(d) the transmitting-receiving antenna is arranged externally on the paper layer and is coupled



capacitively to the embedded remaining part of the circuit via the paper layer, the latter serving as a dielectric.

This solution enables the pattern which serves as an antenna to be produced separately from the remaining circuit part and is novel and inventive over the available prior art (PCT Art. 33(2) and (3)).

6. As per Claim 11, the structure enabling the contact-free examination of the authenticating feature has an electro-optical surface area in which the authenticating feature can be located. A forgery-proof banknote is known from D4 which has an embedded liquid crystal cell on which an authenticating feature can be made visible if voltage is applied. However, the use of electro-optical means in the field of authenticating antifalsification papers is neither known nor obvious from the available prior art (PCT Art. 33(2) and (3)).

7. As per the method known from D1, the electronic circuit transmits an output signal according to a received input signal, said output signal representing the presence of the authenticating feature. The subject matter of Claim 15 differs from this prior art in that:

(e) the input signal contains information that identifies the site of examination, said information being stored in the circuit.

This information enables possible illegal money laundering operations to be tracked (see description, page 5, lines 8-19). Although it is known from D1 to store details on the chip as to the last time the chip memory was written onto (column



5, lines 6-20), storing a means for identifying the site of examination is neither known nor obvious from the prior art.

The subject matter of Claim 15 is therefore considered novel and inventive (PCT Art. 33(2) and (3)).

8. In the method for examining authenticity as per Claim 18, the certificate for examination has both a first area provided with an authenticating feature that is detectable in a contact-free manner and a second area **separate** from this first area provided with a circuit where the examination of the authenticating feature detected in a contact-free manner is carried out. This method addresses the situation in which banknotes have been divided in two and the missing half in each case has been replaced with a forgery (see description, page 4, lines 1-17). It is known from D1 to describe an embedded chip with the content of the text printed on the paper so that this text is also present in electronically readable form. However, the spatial separation of the chip and the printed text is neither known nor obvious from the prior art. The subject matter of Claim 18 is therefore novel and inventive (PCT Art. 33(2) and (3)).

9. Claim 19 defines, *inter alia*, a device for capacitively coupling the dipole branches on an antifalsification paper to fixed printed conductors that are coupled to a transmitting-receiving device. The available prior art makes no suggestion as to the design of such an examination device. The subject matter of Claim 1 must therefore be



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/EP 99/05390

considered novel and inventive (PCT Art. 33(2) and (3)).

10. The dependent claims define advantageous embodiments and developments of the antifalsification paper and the examination method and examination device as per the invention. The subject matter of these claims must therefore also be considered novel and inventive (PCT Art. 33(2) and (3)).

11. All of the claims are clearly industrially applicable (PCT Art. 33(4)).





## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claims 1 and 2 are not clear due to a possible typographical error (PCT Article 6). The last five lines of the two claims read as follows:

"are formed by...of an insulating thin polymer substrate strip, the circuit chip (40) being arranged **between** the insulating section of said polymer substrate strip and being limited between the mutually facing ends of the conducting strips, ...".

It appears possible that "**between**" should read "on" here.



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 07 NOV 2000

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



|   |  |   |
|---|--|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br>en   | <b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416) |   |
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/EP99/05390  | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)<br>27/07/1999  | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)<br>27/07/1998 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br>G07D7/00 |  |   |
| Anmelder<br>BROSOW, Joergen et. al  |  |   |

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 12 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

|  |   |
|--|---|
| Datum der Einreichung des Antrags<br><br>24/02/2000  | Datum der Fertigstellung dieses Berichts<br><br>03.11.2000  |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:<br><br> Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Drysdale, N<br>Tel. Nr. +49 89 2399 2435  |



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05390

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1,6-9,12-20                      ursprüngliche Fassung

2,2a,3-5,10,11                eingegangen am                      21/08/2000    mit Schreiben vom                      21/08/2000

### Patentansprüche, Nr.:

1-21                                eingegangen am                      21/08/2000    mit Schreiben vom                      21/08/2000

### Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4                            ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- |                                     |               |         |       |
|-------------------------------------|---------------|---------|-------|
| <input type="checkbox"/>            | Beschreibung, | Seiten: |       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ansprüche,    | Nr.:    | 22-30 |
| <input type="checkbox"/>            | Zeichnungen,  | Blatt:  |       |

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:



**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

|                                |                 |      |
|--------------------------------|-----------------|------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche   | 1-21 |
|                                | Nein: Ansprüche |      |
| Erfinderische Tätigkeit (ET)   | Ja: Ansprüche   | 1-21 |
|                                | Nein: Ansprüche |      |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche   | 1-21 |
|                                | Nein: Ansprüche |      |

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**





**V. Begründete Feststellung**  
**2. Unterlagen und Erklärungen**

1. Es wird auf die folgenden, im internationalen Recherchenbericht zitierten Dokumente verwiesen:

D1 = DE 196 01 358 A.

D4 = US 4 472 627 A

2. Die Anmeldung umfaßt nunmehr sieben unabhängige Patentansprüche, nämlich:
- die Ansprüche 1, 2, 4 und 11, die sich auf ein Sicherheitspapier beziehen, das eine, eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichende Struktur aufweist;
  - die Ansprüche 15 und 18, deren Gegenstand ein Verfahren zur Prüfung der Echtheit von auf einem Sicherheitspapier aufgezeichneten Urkunden ist; und
  - der Anspruch 19, der als Gegenstand eine Vorrichtung zur berührungsfreien Prüfung der Echtheit einer Urkunde aus einem Sicherheitspapier hat.
3. Für die meisten dieser Ansprüche stellt die Offenlegungsschrift D1 den nächstliegenden, zur Verfügung stehenden Stand der Technik dar. Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von der Offenbarung der D1 im wesentlichen dadurch, daß:
- (a) die zwei Leiterstreifen der Dipolantenne durch leitfähig gemachte Endabschnitte eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, der ein isolierendes Mittelteil aufweist, auf dem der Schaltkreischip angeordnet ist; und
  - (b) der Schaltkreischip auf einem dünn geschliffenen Halbleitersubstrat ausgebildet ist.

Die Kombination dieser zwei Merkmale ermöglicht eine zweckmäßige Verwirklichung des Schaltkreischips und seiner Dipolantenne, die aus dem vorliegenden Stand der Technik weder bekannt ist, noch durch ihn nahegelegt wird. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist deshalb neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Hinblick auf den zur Verfügung stehenden Stand der Technik (Art. 33(2) u. (3) EPÜ).



4. Der Gegenstand des Anspruchs 2 unterscheidet sich vom Sicherheitspapier gemäß D1 im wesentlichen durch das obige Merkmal (a) und dadurch, daß:
- (c) die den Schaltkreis bildende Struktur einen auf einem flexiblen Polymersubstrat ausgebildeten integrierten Polymerschaltkreischip aufweist.
- Diese Merkmalskombination definiert eine andere vorteilhafte Möglichkeit, die Verbindung zwischen Schaltkreischip und Dipolantenne herzustellen, die im Hinblick auf den vorliegenden Stand der Technik neu und erfinderisch ist (Art. 33(2) u. (3) EPÜ).
5. Bei dem aus D1 bekannten Sicherheitspapier in Form einer Banknote wird der bereits vorhandene Metallfaden als Dipol ausgebildet und mit dem in die Papierschicht eingebetteten Chip "integriert" (Spalte 4, Zeile 68 bis Spalte 5, Zeile 5). Der Gegenstand des Anspruchs 4 unterscheidet sich von dieser bekannten Anordnung dadurch, daß:
- (d) die Sende/Empfangsantenne außen auf die Papierschicht aufgebracht und über die als Dielektrikum dienende Papierschicht kapazitiv an den eingebetteten übrigen Teil des Schaltkreises angekoppelt ist.
- Diese Lösung ermöglicht eine getrennte Herstellung des als Antenne dienenden Musters einerseits und des übrigen Schaltkreisteils andererseits und ist neu und erfinderisch im Hinblick auf den zur Verfügung stehenden Stand der Technik (Art. 33(2) u. (3) PCT).
6. Gemäß Anspruch 11 weist die die berührungsfreie Prüfung des Echtheitsmerkmals ermöglichende Struktur einen elektrooptischen Flächenbereich auf, in dem das Echtheitsmerkmal ausgebildet sein kann. Aus D4 ist ein gegen Fälschung geschützter Geldschein bekannt, der eine eingebettete Flüssigkristall-Zelle aufweist, auf der ein Echtheitsmerkmal durch Anlegen einer Spannung sichtbar gemacht werden kann. Die Anwendung elektrooptischer Mittel auf dem Gebiet der Echtheitsprüfung von Sicherheitspapieren ist jedoch aus dem vorliegenden Stand der Technik weder bekannt noch wird sie durch ihn nahegelegt (Art. 33(2) u. (3) PCT).
7. Gemäß dem aus D1 bekannten Verfahren sendet der elektronische Schaltkreis ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein Ausgangssignal aus, das das Vorhandensein des Echtheitsmerkmals darstellt. Der Gegenstand des An-



spruchs 15 unterscheidet sich von diesem Stand der Technik dadurch, daß:

- (e) das Eingangssignal einen die prüfende Stelle identifizierenden Informationsinhalt aufweist, der in den Schaltkreis eingespeichert wird.

Diese Information ermöglicht eine Nachverfolgung eventueller unerlaubter Geldwäschegeschäfte (siehe Beschreibung, Seite 5, Zeilen 8-19). Zwar ist es aus D1 bekannt, Angaben über den Zeitpunkt des letzten Beschreibens des Chipspeichers auf dem Chip zu speichern (Spalte 5, Zeilen 6-20). Das Speichern einer Identifizierung der prüfenden Stelle ist jedoch aus dem Stand der Technik weder bekannt, noch wird es durch ihn nahegelegt.

Der Gegenstand des Anspruchs 15 ist deshalb als neu und erfinderisch anzusehen (Art. 33(2) u. (3) PCT).

8. Im Echtheitsprüfungsverfahren gemäß Anspruch 18 weist die zu prüfende Urkunde einen ersten, mit einem berührungsfrei erfaßbaren Echtheitsmerkmal versehenen Bereich und einen von diesem Bereich **getrennten**, zweiten Bereich auf, der mit einem Schaltkreis versehen ist, in dem das berührungsfrei erfaßte Echtheitsmerkmal überprüft wird. Dieses Verfahren trägt dem Umstand Rechnung, daß Geldscheine in zwei Teile aufgetrennt und der jeweils fehlende Teil fälschend ersetzt wird (siehe Beschreibung, Seite 4, Zeilen 1-17). Es ist aus D1 bekannt, einen eingebetteten Chip mit dem Inhalt des auf dem Papier aufgedruckten Textes zu beschreiben, so daß dieser Text zusätzlich in elektronisch lesbarer Form vorliegt. Eine räumliche Trennung des Chips und des aufgedruckten Textes ist jedoch weder bekannt noch wird sie durch den Stand der Technik nahegelegt. Der Gegenstand des Anspruchs 18 ist deshalb neu und erfindersich (Art. 33(2) u. (3) PCT).
9. Der Anspruch 19 definiert unter anderem eine Anordnung zur kapazitiven Kopplung der auf dem Sicherheitspapier aufgebrachten Dipolzweige mit feststehenden, mit einer Sende/Empfangseinrichtung gekoppelten Leiterbahnen. Der zur Verfügung stehende Stand der Technik gibt keinen Hinweis auf die Ausgestaltung einer solchen Prüfvorrichtung. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist deshalb als neu und erfinderisch anzusehen (Art. 33(2) u. (3) PCT).
10. Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte Ausführungsformen und Weiter-



entwicklungen des erfindungsgemäßen Sicherheitspapiers bzw. Prüfungsverfahrens oder der erfindungsgemäßen Prüfvorrichtung. Ihr Gegenstand ist deshalb ebenfalls als neu und erfinderisch anzusehen (Art. 33(2) & (3) PCT).

11. Gewerbliche Anwendbarkeit (Art. 33(4) PCT) ist offensichtlich für alle Ansprüche.

### **VIII. Bestimmte Bemerkungen**

1. Die Ansprüche 1 und 2 sind aufgrund eines möglichen Tippfehlers nicht klar (Art. 6 PCT). Die letzten 5 Zeilen beider Ansprüche haben nämlich folgenden Wortlaut:

" ... eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, **zwischen** dessen zwischen den einander zugewandten Enden der Leiterstreifen (50, 50') begrenztem isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip (40) angeordnet ist, ..."

Es scheint möglich, daß hier "**zwischen**" durch "auf" hätte ersetzt werden sollen.





nutzten Arbeitsmittel nicht mehr als ausreichend anzusehen. Insbesondere greifen in weltpolitischen Krisengebieten kriegsführende Gruppierungen oder gar ganze Staaten zur Geldfälschung als Kampfmittel. Entsprechend hoch sind die zur Fälschung eingesetzten Ressourcen.

Bei einem aus einem bekannten Sicherheitspapier ~~der eingangs genannten Art~~ (DE 196 30 648 A1) hergestellten Geldschein ist ein Transponderchip mit einer Antenne ähnlich in den Geldschein integriert wie die bei herkömmlichen Geldscheinen üblichen verschiedenen Arten von Sicherungstreifen. Das als Antenne dienende Muster weist die Form einer Antennenspule auf, die als Dick- oder Dünnschichtstruktur direkt auf dem Transponderchip ausgebildet ist. Alternativ kann der Transponderchip in der Nachbarschaft des Metallsicherungstreifens oder an einer Unterbrechungsstelle des Metallsicherungstreifens lokalisiert und von der Antennenspule umgeben sein. Als weitere Möglichkeit ist der Metallsicherungstreifen derart modifiziert, daß er selbst die Antennenspule für den Transponderchip bildet. Die Anbringung der Antennenspule auf dem Transponderchip selbst führt zu einem sehr kleinen Spulenquerschnitt mit entsprechend kleiner Sende/Empfangsempfindlichkeit. Darüber hinaus ist es herstellungstechnisch schwierig, den kleinen Transponderchip an dem Geldschein zu verankern. Die anderen vorgenannten Möglichkeiten, bei denen die Antennenspule außerhalb des Transponderchips an dem Geldschein angeordnet ist, ermöglichen zwar die Bildung größerer Spulenquerschnitte, doch ist auch hier die Bildung und Verbindung der Antennenspule mit dem Transponderchip an dem Geldschein herstellungstechnisch problematisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitspapier der eingangs genannten Art mit verbesserter Fälschungssicherheit und Überprüfbarkeit zu schaffen sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Prüfung der Echtheit auf dem Sicherheitspapier erstellter Urkunden anzugeben.

← neue Seite  
-2a-



**(Einfügung in Seite 2 der ursprünglichen Beschreibung vom 27.7.1999  
zwischen Zeile 30 und 32)**

Bei einem anderen bekannten Sicherheitspapier (DE 196 01 358 A1), das insbesondere für Geldscheine anwendbar ist, ist ein Transponderchip, der einen Festwertspeicher und/oder einen Schreib/Lesespeicher aufweisen kann, in die Papierschicht eingebettet und enthält im einfachsten Fall eine eingeprägte Kennzahl, die berührungslos ausgelesen werden kann und als Echtheitsmerkmal dient. Hinsichtlich der Datenübertragung ist allgemein angegeben, daß sie durch eine Modulation einer Wechselspannung auf induktivem oder kapazitivem Weg erfolgen kann. Für die induktive Übertragung wird auf dem Transponderchip eine miniaturisierte Spule vorgesehen. Für die Übertragung auf größere Distanzen wird allgemein darauf hingewiesen, daß in bekannter Weise Antennen, Spulen mit größerer Umschlingungsfläche oder Dipole am Chip angeordnet werden.

Schließlich ist es auch bekannt, als Sicherheitsmerkmal für Dokumente einen photochromen Aufdruck zu verwenden, der in reversibler Weise seine Farbe ändert (GB 2 272 861 A).



*(durch die in den Patentansprüchen<sup>3</sup> niedergelegten Merkmalskombinationen*

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe ~~hinsichtlich des Si-~~  
~~cherheitspapiers dadurch~~ gelöst, ~~daß die Struktur ein elek-~~  
~~tronischer Schaltkreis ist, der ansprechend auf ein empfang-~~  
~~tes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes~~  
5 ~~Ausgangssignal aussendet.~~

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Sicherheits-  
papiers erfolgt also die Prüfung auf das Vorliegen des Ech-  
theitsmerkmals dadurch, daß an den sich in der Papierebene er-  
10 streckenden Schaltkreis das die Aussendung seines Ausgangs-  
signals triggernde Eingangssignal übertragen wird. Vorzugs-  
weise handelt es sich sowohl bei dem Eingangssignal als auch  
bei dem Ausgangssignal um eine mit der betreffenden Signalin-  
formation modulierte Trägerfrequenzschwingung. Durch entspre-  
15 chende Auslegung des Schaltkreises kann in dem Ausgangssignal  
jeder beliebige Informationsinhalt, vorzugsweise in binärer  
Form, als Echtheitsmerkmal kodiert werden. Es ist möglich,  
den elektronischen Schaltkreis mit einem Mikrokontroller zu  
versehen. Damit läßt sich jeder auf dem Sicherheitspapier er-  
20 stellten Urkunde mindestens ein individuelles Echtheitsmerk-  
mal, beispielsweise die individuelle Seriennummer des Mikro-  
controllers, zuordnen. Dieses kann beispielsweise bei einer  
Banknote darin bestehen, daß das Echtheitsmerkmal den auf dem  
optisch lesbaren Druckbild der Banknote angegebenen Geldwert  
25 und/oder die angegebene Seriennummer der Banknote in kodier-  
ter Form wiedergibt. Bei einem gemäß Patentanspruch ~~X~~ 15 ge-  
stalteten Verfahren zur Echtheitsprüfung können sowohl der  
optisch lesbare Inhalt der Urkunde, im Beispielsfall der  
Banknote deren Geldwert und/oder deren Seriennummer, und das  
30 diese Inhalte kodierende Ausgangssignal des Schaltkreises  
automatisch erfaßt und miteinander verglichen werden. Die  
Echtheit der Urkunde, beispielsweise der Banknote, wird von  
dem Verfahren nur dann bestätigt, wenn zwischen dem optisch  
abgelesenen Inhalt und dem Informationsinhalt des Ausgangs-  
35 signals des Schaltkreises eine vorbestimmte Beziehung, bei-  
spielsweise inhaltliche Übereinstimmung, besteht.



21 Ein nach Anspruch ~~18~~ gestaltetes Verfahren und eine nach Anspruch ~~18~~ gestaltete Urkunde tragen insbesondere dem Umstand Rechnung, daß vor allem Geldscheine in zwei Teile aufgetrennt und der jeweils fehlende Teil fälschend ersetzt wird. Durch die Aufbringung des in der Regel unsichtbaren, aber mit technischen Mitteln, wie beispielsweise magnetisch oder durch nicht im sichtbaren Bereich liegendes Licht, erfaßbaren Echtheitsmerkmals in dem einen Teil und die Einspeicherung einer diesem Echtheitsmerkmal entsprechenden Information in den Schaltkreis auf dem anderen Teil werden die beiden Teile fälschungssicher miteinander gekoppelt. Der dem erfaßten Echtheitsmerkmal entsprechende Informationsinhalt wird bei der Echtheitsprüfung in den Schaltkreis eingegeben und dort beispielsweise durch Vergleich mit einer Referenzinformation auf Echtheit geprüft. Der Schaltkreis gibt nur dann ein die Echtheit bestätigendes Ausgangssignal aus, wenn diese Prüfung positiv verläuft.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung des Erfindungsgedankens besteht darin, daß die den Schaltkreis bildende Struktur einen auf einen vorgegebenen Informationsinhalt eingestellten Festwertspeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist. Hierbei wird der dem Echtheitsmerkmal entsprechende Informationsinhalt in dem Festwertspeicher bleibend voreingestellt und mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragen.

Im Rahmen der Erfindung ist auch vorgesehen, daß die den Schaltkreis bildende Struktur einen mit einem von dem empfangenen Eingangssignal übertragenen Informationsinhalt beschreibbaren Schreib/Lesespeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.

Bei dieser Ausführungsform dient das Eingangssignal nicht allein dazu, auf das fest eingestellte Echtheitsmerkmal zuzugreifen, welches einer auf dem Sicherheitspapier ausge-





fertigten Urkunde bleibend zugeordnet ist. Vielmehr kann mit dem Eingangssignal ein Informationsinhalt auf den Schaltkreis übertragen und dort gespeichert werden, der ansprechend auf ein nachfolgend empfangenes Empfangssignal ebenfalls mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist. Diese Ausführungsform ist insbesondere im Hinblick auf die in den Patentansprüchen ~~18~~<sup>16</sup> und ~~20~~<sup>17</sup> angegebenen Verfahrensvarianten von Bedeutung. Dabei wird von jeder Stelle, welche die auf dem Sicherheitpapier erstellte Urkunde prüft, beispielsweise von jeder Bank, zu der ein Geldschein auf seinem Geldumlaufweg gelangt, beim Prüfungsvorgang, beispielsweise beim Geldzählvorgang, ein die prüfende Stelle und ggf. auch das Datum der Prüfung darstellender Informationsinhalt mit dem Eingangssignal in den Schaltkreis eingeschrieben. Bei nachfolgenden Prüfungen ist dieser Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar und liefert auf diese Weise einen örtlichen und zeitlichen Nachweis von Stationen, die durchlaufen worden sind. Unerlaubte Geldwäschegeschäfte lassen sich damit genau nachverfolgen.

In schaltungstechnischer Hinsicht wird dies besonders einfach dadurch verwirklicht, daß der Schreib/Lesespeicher durch ein Schieberegister gebildet ist, in das eine binäre Darstellung des mit dem Eingangssignal übertragenen Informationsinhaltes sequentiell einspeicherbar ist. Hierbei bestimmt die Länge des Schieberegisters in Abhängigkeit vom Umfang der von den einzelnen Prüfstellen übertragenen Informationsinhalte die Anzahl der insgesamt abspeicherbaren Prüfungen. Da die Informationsinhalte vom Eingang des Schieberegisters zu dessen Ausgang durchgeschoben werden, enthält letzteres stets den aktuellsten Stand dieser Informationsinhalte, während Informationsinhalte länger zurückliegender Prüfungen, die die Speicherkapazität des Schieberegisters überschreiten, aus dem Schieberegister hinausgeschoben werden.

Ein anderer wichtiger Gedanke der Erfindung besteht darin, daß die den Schaltkreis bildende Struktur eine durch be-



nummer oder anderer Identifikationssymbole in Positivform oder Negativform in dem Flächenbereich ausgebildet sein. Bei der Echtheitsprüfung wird an diesen Flächenbereich die Steuerspannung angelegt. Die dadurch hervorgerufene Änderung der  
5 Lichtreflexion oder -transmission läßt sodann das Echtheitsmerkmal optisch erkennen.

Wie bei den vorangegangenen Ausführungsformen kann die zur Steuerung des elektrooptischen Flächenbereichs erforderliche Spannung durch berührungsfreie Einstrahlung von HF-Energie erzeugt werden. Eine hinsichtlich der elektrischen Energieversorgung besonders vorteilhafte Alternative besteht jedoch darin, daß die Struktur einen als Energielieferant dienenden photo-voltaischen Flächenbereich aufweist. In diesem Fall braucht bei der Sicherheitsprüfung lediglich Licht auf den photo-voltaischen Flächenbereich des Sicherheitspapiers eingestrahlt zu werden. Der photo-voltaische Flächenbereich liefert ansprechend auf das eingestrahlte Licht die elektrische Betriebsenergie für die Sicherheitsstruktur. Diese besonders vorteilhafte Art der Energieversorgung ist nicht auf Sicherheitspapier und daraus hergestellte Urkunden beschränkt. Sie eignet sich insbesondere auch für die berührungsfreie Energieversorgung von intelligenten Hartplastikkarten, wie sie beispielsweise in der Form von Smart Cards und ähnlichen, insbesondere dem Zahlungsverkehr dienenden Plastikkarten mit integrierter Elektronik bekannt sind.  
10  
15  
20  
25

~~Schließlich liegt es auch im Rahmen der Erfindung, daß die Struktur einen das Echtheitsmerkmal aufweisenden thermochromen oder thermolumineszenten Flächenbereich aufweist, dessen Farb- bzw. Lumineszenzeigenschaften in Abhängigkeit von Wärmeeinwirkung steuerbar sind. In diesem Fall wird bei der Sicherheitsprüfung Wärme, beispielsweise in Form von Infraroteinstrahlung, angewendet, worauf das Echtheitsmerkmal optisch sichtbar beispielsweise in Negativform oder Positivform auf dem thermochromen oder thermolumineszenten Flächenbereich erscheint.~~  
30  
35



Derartige elektrooptisch ~~oder thermisch~~ steuerbare Flächenbereiche lassen sich insbesondere durch Sputtering-Verfahren herstellen, bei denen auf dünne Kunststofffilme im Vakuum oder in speziellen Gasatmosphären Metalle oder Metalllegierungen in dünnen Schichten aufgebracht werden. Die solchermaßen beschichteten Kunststofffilme, deren Beschichtung schon während des Beschichtungsvorgangs oder auch danach in einem Muster erzeugt worden ist, das das Echtheitsmerkmal in positiver oder negativer Form wiedergibt, können dann auf das Sicherheitspapier aufgebracht oder in dessen Papierschicht eingebettet werden.

Durch die Erfindung wird auch eine Vorrichtung zur berührungsfreien Prüfung der Echtheit einer Urkunde aus einem Sicherheitspapier, das mit einem elektronischen Schaltkreischip sowie einem damit verbundenen, in Form einer zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckende Dipolzweige aufweisenden Dipolantenne ausgebildeten und als Sendende/Empfangsantenne dienenden Muster versehen ist, wobei der elektronische Schaltkreischip ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, geschaffen, die eine Transportvorrichtung, von der die zu prüfenden Urkunden längs eines sich quer zur gemeinsamen Geraden der Dipolzweige erstreckenden Bewegungsweges transportierbar sind, zwei sich in der Transportrichtung erstreckende Leiterbahnen, deren eine im Bereich des Bewegungsweges des einen Dipolzweigs und deren andere im Bereich des Bewegungsweges des anderen Dipolzweiges jeweils zur kapazitiven Kopplung mit den bewegenden Dipolzweigen angeordnet ist, und eine mit den beiden Leiterbahnen gekoppelte Sende/Empfangseinrichtung zur Aussendung des Eingangssignals für den Schaltkreischip und zum Empfang dessen das Echtheits-signal darstellenden Ausgangssignals aufweist.

Bei dieser erfindungsgemäß ausgebildeten Prüfvorrichtung erstrecken sich die beiden als Antenne für die Sende/Empfangseinrichtung der Prüfvorrichtung dienenden Leiterbahnen



Patentansprüche

1. Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals  
ermöglichenden Struktur in Form eines elektronischen Schaltkreises (1, 4, 7), der einen  
5 elektronischen Schaltkreischip und ein damit verbundenes, als Sende/Empfangsantenne  
dienendes Muster (7) aufweist und ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein  
das Vorhandensein des Echtheitsmerkmals darstellendes Ausgangssignal aussendet und  
dessen als Sende/Empfangsantenne dienendes Muster (50, 50') die Form einer Dipolan-  
tenne aufweist, die aus zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckenden Leiter-  
10 streifen (50, 50') besteht, die an ihren einander zugewandten Enden mit Anschluß-  
bereichen (70, 70') des Schaltkreischips (40) kontaktiert und durch leitfähig gemachte Ab-  
schnitte eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, zwischen des-  
sen zwischen den einander zugewandten Enden der Leiterstreifen (50, 50') begrenztem  
isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip (40) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet,  
15 daß der Schaltkreischip (40) auf einem dünn geschliffenen Halbleitersubstrat ausgebildet  
ist, das auf dem isolierenden Abschnitt des Polymersubstratstreifens angeordnet ist.

2. Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals  
ermöglichenden Struktur in Form eines elektronischen Schaltkreises (1, 4, 7), der einen  
20 elektronischen Schaltkreischip und ein damit verbundenes, als Sende/Empfangsantenne  
dienendes Muster (7) aufweist und ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein  
das Vorhandensein des Echtheitsmerkmals darstellendes Ausgangssignal aussendet und  
dessen als Sende/Empfangsantenne dienendes Muster (50, 50') die Form einer Dipolan-  
tenne aufweist, die aus zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckenden Leiter-  
25 streifen (50, 50') besteht, die an ihren einander zugewandten Enden mit Anschlußberei-  
chen (70, 70') des Schaltkreischips (40) kontaktiert und durch leitfähig gemachte Ab-  
schnitte eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, zwischen  
dessen zwischen den einander zugewandten Enden der Leiterstreifen (50, 50') begrenztem  
isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip (40) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet,  
30 daß die den Schaltkreis (1, 4, 7) bildende Struktur einen auf einem flexiblen Polymersub-  
strat ausgebildeten integrierten Polymerschaltkreischip (4) aufweist.

3. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Leiterstreifen (50, 50') von Perforierungen durchbrochen sind.

35





4. Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur in Form eines elektronischen Schaltkreises (1, 4, 7), der einen elektronischen Schaltkreischip und ein damit verbundenes, als Sende/Empfangsantenne dienendes Muster (7) aufweist und ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein  
5 das Vorhandensein des Echtheitsmerkmals darstellendes Ausgangssignal aussendet, dadurch gekennzeichnet, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster außen auf die Papierschicht aufgebracht und über die als Dielektrikum dienende Papierschicht kapazitiv an den in die Papierschicht eingebetteten übrigen Teil des Schaltkreises angekoppelt ist.
- 10 5. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis (1, 4, 7) bildende Struktur einen auf einen vorgegebenen Informationsinhalt eingestellten Festwertspeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.
- 15 6. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis bildende Struktur (1, 4, 7) einen mit einem von dem empfangenen Eingangssignal übertragenen Informationsinhalt beschreibbaren Schreib/Lesespeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.
- 20 7. Sicherheitspapier nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schreib/Lesespeicher durch ein Schieberegister gebildet ist, in das eine binäre Darstellung des mit dem Eingangssignal übertragenen Informationsinhaltes sequentiell einspeicherbar ist.
- 25 8. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis bildende Struktur (1, 4, 7) eine durch berührungslose Energieübertragung speisbare Energieversorgung aufweist.
- 30 9. Sicherheitspapier nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübertragung durch eine zur Modulation mit dem Eingangssignal vorgesehene Trägerfrequenzschwingung erfolgt.
- 35 10. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis (1, 4, 7) bildende Struktur in die Papierschicht des Sicherheitspapiers eingebettet ist.



5 11. Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur einen das Echtheitsmerkmal aufweisenden elektrooptischen Flächenbereich aufweist, dessen Lichtreflexions- oder -transmissionseigenschaften in Abhängigkeit von einer an den Flächenbereich angelegten elektrischen Spannung steuerbar sind.

10 12. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur einen als Energielieferant dienenden photo-voltaischen Flächenbereich aufweist, die Leiterstreifen (50, 50') durch leitende Beläge auf einer Seite einer dünnen isolierenden Trägerfolie gebildet und der photo-voltaische Bereich auf der anderen Seite der Trägerfolie ausgebildet ist.

15 13. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster (1, 5, 5', 7, 50, 50') aus einem Material besteht, dessen Ausdehnungskoeffizient im wesentlichen dem Ausdehnungskoeffizienten der Papierschicht entspricht.

20 14. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreis (1, 4, 7; 40, 50, 50', 70, 70') einen Mikrokontroller aufweist.

25 15. Verfahren zur Prüfung der Echtheit von Urkunden, die in optisch lesbarer Form auf einem Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur in Form eines elektronischen Schaltkreises, der ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, aufgezeichnet sind, bei dem von einer die Urkunde prüfenden Stelle an den Schaltkreis das die Aussendung seines Ausgangssignals auslösende Eingangssignal übertragen und der optisch lesbare Inhalt der Urkunde sowie das Echtheitsmerkmal automatisch erfaßt und zueinander in Beziehung gesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das von der prüfenden Stelle an den Schaltkreis übertragene Eingangssignal einen die prüfende Stelle identifizierenden Informationsinhalt aufweist, der in den Schaltkreis eingespeichert wird.

30

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der eine prüfende Stelle identifizierende, eingespeicherte Informationsinhalt ansprechend auf ein von einer



prüfenden Stelle danach übertragenes Eingangssignal mit dem Ausgangssignal an die prüfende Stelle übertragbar ist.

5 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Betrieb des Schaltkreises erforderliche Energie von der prüfenden Stelle mit dem Eingangssignal an den Schaltkreis übertragen wird.

10 18. Verfahren zur Prüfung der Echtheit von auf einem Sicherheitspapier aufgezeichneten Urkunden, die einen mit einem berührungsfrei erfaßbaren Echtheitsmerkmal versehenen Bereich aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Urkunde auf einem von dem das Echtheitsmerkmal aufweisenden Bereich getrennten Bereich mit einem elektronischen Schaltkreis versehen wird, in dem das durch die berührungsfreie Erfassung gewonnene Echtheitsmerkmal überprüft und ein das Ergebnis der Überprüfung anzeigendes Ausgangssignal erzeugt wird.

15 19. Vorrichtung zur berührungsfreien Prüfung der Echtheit einer Urkunde aus einem Sicherheitspapier, das mit einem elektronischen Schaltkreischip sowie einem damit verbundenen, in Form einer zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckende Dipolzweige aufweisenden Dipolantenne ausgebildeten und als Sende/Empfangsantenne  
20 dienenden Muster versehen ist, wobei der elektronische Schaltkreischip ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, gekennzeichnet durch eine Transportvorrichtung, von der die zu prüfenden Urkunden (100) längs eines sich quer zur gemeinsamen Geraden der Dipolzweige (50, 50') erstreckenden Bewegungsweges transportierbar sind, zwei sich in der Transportrichtung  
25 (101) erstreckende Leiterbahnen (103, 103'), deren eine im Bereich des Bewegungsweges des einen Dipolzweigs (50) und deren andere im Bereich des Bewegungsweges des anderen Dipolzweiges (50') jeweils zur kapazitiven Kopplung mit den bewegenden Dipolzweigen (50, 50') angeordnet ist, und eine mit den beiden Leiterbahnen (103, 103') gekoppelte Sende/Empfangseinrichtung zur Aussendung des Eingangssignals für den Schaltkreischip (40) und zum Empfang dessen das Echtheitssignal darstellenden Ausgangssignals.  
30

35 20. Urkunde aus einem Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4, 40) in einem unbedruckten Bereich der Urkunde angeordnet ist.



21. Urkunde aus einem Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in einem von dem den elektronischen Schaltkreis (4, 40) aufweisenden Bereich der Urkunde abgerückten Bereich der Urkunde ein berührungsfrei erfaßbares Echtheitsmerkmal ausgebildet ist, das in den Schaltkreis einlegbar und dort überprüfbar ist.

5





VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTRECHTS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>krgrs</b> | <b>WEITERES<br/>VORGEHEN</b><br>siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen<br>Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit<br>zutreffend, nachstehender Punkt 5 |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/EP 99/ 05390</b> | Internationales Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)<br><b>27/07/1999</b>   | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>27/07/1998</b> |
| Anmelder<br><br><b>BROSOW, Joergen et. al</b>           |   |   |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

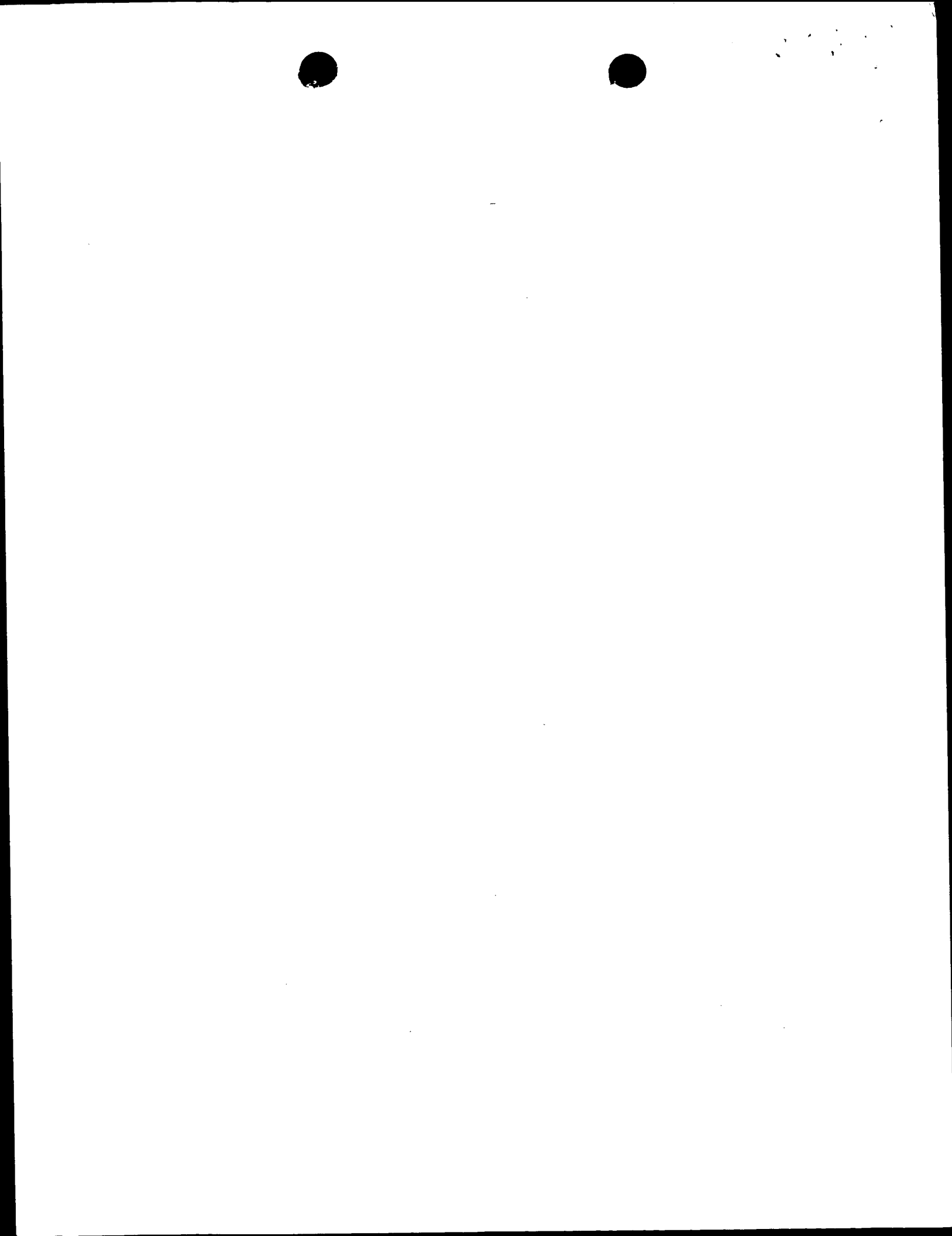
6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.







## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH GEGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | DE 196 30 648 A (DIEHL GMBH & CO)<br>5. Februar 1998 (1998-02-05)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Anspruch 1; Abbildung 3<br>----- | 1-30               |



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05390

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 19601358                               | A | 25-07-1996          | NONE                       |                     |
| GB 2272861                                | A | 01-06-1994          | NONE                       |                     |
| US 4472627                                | A | 18-09-1984          | NONE                       |                     |
| EP 0019191                                | A | 26-11-1980          | DE 2919649 A               | 20-11-1980          |
| DE 19630648                               | A | 05-02-1998          | NONE                       |                     |





PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :

G07D 7/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/07151

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

10. Februar 2000 (10.02.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05390

(22) Internationales Anmeldedatum: 27. Juli 1999 (27.07.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 33 746.9 27. Juli 1998 (27.07.98) DE  
198 49 762.8 28. Oktober 1998 (28.10.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,  
D-80333 München (DE).

(71)(72) Anmelder und Erfinder: BROSWO, Joergen [SE/US];  
Apartment 351, 1930 W. San Marcos Boulevard, San  
Marcos, CA 92069 (US).

(74) Anwalt: LEINWEBER & ZIMMERMANN; Rosental 7,  
D-80331 München (DE).

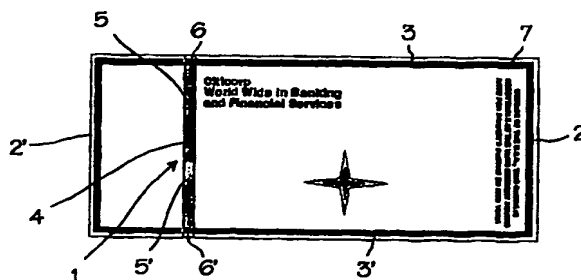
(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE,  
SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN,  
YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD,  
SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH,  
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: SECURITY PAPER, METHOD AND DEVICE FOR CHECKING THE AUTHENTICITY OF DOCUMENTS RECORDED THEREON

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSPAPIER SOWIE VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR PRÜFUNG DER ECHTHEIT DARAUF AUFGEZEICHNETER URKUNDEN



(57) Abstract

A safety paper with an embedded electronic circuit (1, 4, 7) is used to create more effective forgery-proof securities such as bank notes. In order to check authenticity, a carrier-frequency signal is transmitted to the circuit and an output signal representing an authenticating feature is emitted from said circuit in response to said input signal and detected.

(57) Zusammenfassung

Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit von Wertpapier, beispielsweise Banknoten, wird ein Sicherheitspapier verwendet, in das ein elektronischer Schaltkreis (1, 4, 7) eingebettet ist. Zur Echtheitsprüfung wird an den Schaltkreis ein trägerfrequentes Eingangssignal übertragen und ein von dem Schaltkreis darauf ansprechend ausgesendetes Ausgangssignal, das ein Echtheitsmerkmal darstellt, erfaßt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                      |    |  |    |                                   |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                              | LS | Lesotho  | SI | Slowenien                         |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                             | LT | Litauen  | SK | Slowakei                          |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                           | LU | Luxemburg  | SN | Senegal                           |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                                | LV | Lettland   | SZ | Swasiland                         |
| AZ | Aserbaidshan                 | GB | Vereinigtes Königreich               | MC | Monaco   | TD | Tschad                            |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                             | MD | Republik Moldau                                    | TG | Togo                              |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                                | MG | Madagaskar   | TJ | Tadschikistan                     |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                               | MK | Die ehemalige jugoslawische<br>Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                      |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                         | ML | Mali   | TR | Türkei                            |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                               | MN | Mongolei   | TT | Trinidad und Tobago               |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                               | MR | Mauretanien  | UA | Ukraine                           |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                               | MW | Malawi   | UG | Uganda                            |
| BY | Belarus                      | IS | Island                               | MX | Mexiko   | US | Vereinigte Staaten von<br>Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                              | NE | Niger  | UZ | Usbekistan                        |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                                | NL | Niederlande  | VN | Vietnam                           |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                                | NO | Norwegen   | YU | Jugoslawien                       |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                          | NZ | Neuseeland   | ZW | Zimbabwe                          |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik<br>Korea | PL | Polen  |    |                                   |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                       | PT | Portugal   |    |                                   |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                           | RO | Rumänien   |    |                                   |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                            | RU | Russische Föderation                               |    |                                   |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                        | SD | Sudan  |    |                                   |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                            | SE | Schweden   |    |                                   |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                              | SG | Singapur   |    |                                   |
| EE | Estland                      |    |                                      |    |  |    |                                   |

# Sicherheitspapier sowie Verfahren und Vorrichtung zur Prüfung der Echtheit darauf aufgezeichneter Urkunden

---

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur und auf ein Verfahren zur Prüfung der Echtheit von Urkunden, die in optisch lesbarer Form auf dem Sicherheitspapier aufgezeichnet sind.

15

Die Verwendung derartiger Sicherheitspapiere zur Erstellung von Urkunden dient deren Schutz vor unerlaubter Nachahmung durch Fälscher. Dies ist insbesondere bei Wertpapieren wie Banknoten, Schecks, Reiseschecks, Aktien und dgl. erforderlich. Auch für nicht unmittelbar Geld wertende Papiere, wie Ausweise, Reisepässe und dgl., besteht ein Bedürfnis zur Sicherung gegen unerlaubte Nachahmung. Der verwendete Begriff "Urkunde" soll daher alle Arten von gegen unerlaubte Nachahmung zu schützenden Wertpapieren und Ausweispapieren einschließen.

25

Insbesondere bei im täglichen Umlauf befindlichen Wertpapieren, beispielsweise Geldscheinen, mag es einem Fälscher gelingen, den optisch aufgezeichneten Urkundeninhalt, beispielsweise das optische Druckbild der Geldscheine, täuschend genau nachzuahmen. Hiergegen schützt das dem zur Urkundenherstellung verwendeten Sicherheitspapier wegen der dem Sicherheitspapier bei der Herstellung erteilten Struktur innewohnende Echtheitsmerkmal, das mit den einem Fälscher zur Verfügung stehenden Mitteln praktisch nicht nachahmbar sein soll. Weithin bekannt ist die Anbringung von Wasserzeichen oder die Einbringung eines Sicherheitsfadens in das Papier. Insbesondere ist es bekannt (DE 29 05 441 C3), in die Papierschicht einen magnetisierbaren oder elektrisch leitenden Sicherheitsstreifen einzubringen. Diese herkömmlichen Maßnahmen sind allerdings angesichts des Fortschritts der von Fälschern be-

35

nutzten Arbeitsmittel nicht mehr als ausreichend anzusehen. Insbesondere greifen in weltpolitischen Krisengebieten kriegsführende Gruppierungen oder gar ganze Staaten zur Geldfälschung als Kampfmittel. Entsprechend hoch sind die zur Fälschung eingesetzten Ressourcen.

Bei einem aus einem bekannten Sicherheitpapier der eingangs genannten Art (DE 196 30 648 A1) hergestellten Geldschein ist ein Transponderchip mit einer Antenne ähnlich in den Geldschein integriert wie die bei herkömmlichen Geldscheinen üblichen verschiedenen Arten von Sicherungstreifen. Das als Antenne dienende Muster weist die Form einer Antennenspule auf, die als Dick- oder Dünnschichtstruktur direkt auf dem Transponderchip ausgebildet ist. Alternativ kann der Transponderchip in der Nachbarschaft des Metallsicherungstreifens oder an einer Unterbrechungsstelle des Metallsicherungstreifens lokalisiert und von der Antennenspule umgeben sein. Als weitere Möglichkeit ist der Metallsicherungstreifen derart modifiziert, daß er selbst die Antennenspule für den Transponderchip bildet. Die Anbringung der Antennenspule auf dem Transponderchip selbst führt zu einem sehr kleinen Spulenquerschnitt mit entsprechend kleiner Sende/Empfangsempfindlichkeit. Darüber hinaus ist es herstellungstechnisch schwierig, den kleinen Transponderchip an dem Geldschein zu verankern. Die anderen vorgenannten Möglichkeiten, bei denen die Antennenspule außerhalb des Transponderchips an dem Geldschein angeordnet ist, ermöglichen zwar die Bildung größerer Spulenquerschnitte, doch ist auch hier die Bildung und Verbindung der Antennenspule mit dem Transponderchip an dem Geldschein herstellungstechnisch problematisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitpapier der eingangs genannten Art mit verbesserter Fälschungssicherheit und Überprüfbarkeit zu schaffen sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Prüfung der Echtheit auf dem Sicherheitpapier erstellter Urkunden anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Sicherheitspapiers dadurch gelöst, daß die Struktur ein elektronischer Schaltkreis ist, der ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Sicherheitspapiers erfolgt also die Prüfung auf das Vorliegen des Echtheitsmerkmals dadurch, daß an den sich in der Papierebene erstreckenden Schaltkreis das die Aussendung seines Ausgangssignals triggernde Eingangssignal übertragen wird. Vorzugsweise handelt es sich sowohl bei dem Eingangssignal als auch bei dem Ausgangssignal um eine mit der betreffenden Signalinformation modulierte Trägerfrequenzschwingung. Durch entsprechende Auslegung des Schaltkreises kann in dem Ausgangssignal jeder beliebige Informationsinhalt, vorzugsweise in binärer Form, als Echtheitsmerkmal kodiert werden. Es ist möglich, den elektronischen Schaltkreis mit einem Mikrokontroller zu versehen. Damit läßt sich jeder auf dem Sicherheitspapier erstellten Urkunde mindestens ein individuelles Echtheitsmerkmal, beispielsweise die individuelle Seriennummer des Mikrocontrollers, zuordnen. Dieses kann beispielsweise bei einer Banknote darin bestehen, daß das Echtheitsmerkmal den auf dem optisch lesbaren Druckbild der Banknote angegebenen Geldwert und/oder die angegebene Seriennummer der Banknote in kodierter Form wiedergibt. Bei einem gemäß Patentanspruch 22 gestalteten Verfahren zur Echtheitsprüfung können sowohl der optisch lesbare Inhalt der Urkunde, im Beispielsfall der Banknote deren Geldwert und/oder deren Seriennummer, und das diese Inhalte kodierende Ausgangssignal des Schaltkreises automatisch erfaßt und miteinander verglichen werden. Die Echtheit der Urkunde, beispielsweise der Banknote, wird von dem Verfahren nur dann bestätigt, wenn zwischen dem optisch abgelesenen Inhalt und dem Informationsinhalt des Ausgangssignals des Schaltkreises eine vorbestimmte Beziehung, beispielsweise inhaltliche Übereinstimmung, besteht.

Ein nach Anspruch 26 gestaltetes Verfahren und eine nach Anspruch 30 gestaltete Urkunde tragen insbesondere dem Umstand Rechnung, daß vor allem Geldscheine in zwei Teile aufgetrennt und der jeweils fehlende Teil fälschend ersetzt wird. Durch die Aufbringung des in der Regel unsichtbaren, aber mit technischen Mitteln, wie beispielsweise magnetisch oder durch nicht im sichtbaren Bereich liegendes Licht, erfaßbaren Echtheitsmerkmals in dem einen Teil und die Einspeicherung einer diesem Echtheitsmerkmal entsprechenden Information in den Schaltkreis auf dem anderen Teil werden die beiden Teile fälschungssicher miteinander gekoppelt. Der dem erfaßten Echtheitsmerkmal entsprechende Informationsinhalt wird bei der Echtheitsprüfung in den Schaltkreis eingegeben und dort beispielsweise durch Vergleich mit einer Referenzinformation auf Echtheit geprüft. Der Schaltkreis gibt nur dann ein die Echtheit bestätigendes Ausgangssignal aus, wenn diese Prüfung positiv verläuft.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung des Erfindungsgedankens besteht darin, daß die den Schaltkreis bildende Struktur einen auf einen vorgegebenen Informationsinhalt eingestellten Festwertspeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist. Hierbei wird der dem Echtheitsmerkmal entsprechende Informationsinhalt in dem Festwertspeicher bleibend voreingestellt und mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragen.

Im Rahmen der Erfindung ist auch vorgesehen, daß die den Schaltkreis bildende Struktur einen mit einem von dem empfangenen Eingangssignal übertragenen Informationsinhalt beschreibbaren Schreib/Lesespeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.

Bei dieser Ausführungsform dient das Eingangssignal nicht allein dazu, auf das fest eingestellte Echtheitsmerkmal zuzugreifen, welches einer auf dem Sicherheitspapier ausge-

fertigten Urkunde bleibend zugeordnet ist. Vielmehr kann mit dem Eingangssignal ein Informationsinhalt auf den Schaltkreis übertragen und dort gespeichert werden, der ansprechend auf ein nachfolgend empfangenes Empfangssignal ebenfalls mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist. Diese Ausführungsform ist insbesondere im Hinblick auf die in den Patentansprüchen 19 und 20 angegebenen Verfahrensvarianten von Bedeutung. Dabei wird von jeder Stelle, welche die auf dem Sicherheitpapier erstellte Urkunde prüft, beispielsweise von jeder Bank, zu der ein Geldschein auf seinem Geldumlaufweg gelangt, beim Prüfvorgang, beispielsweise beim Geldzählvorgang, ein die prüfende Stelle und ggf. auch das Datum der Prüfung darstellender Informationsinhalt mit dem Eingangssignal in den Schaltkreis eingeschrieben. Bei nachfolgenden Prüfungen ist dieser Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar und liefert auf diese Weise einen örtlichen und zeitlichen Nachweis von Stationen, die durchlaufen worden sind. Unerlaubte Geldwäschegeschäfte lassen sich damit genau nachverfolgen.

In schaltungstechnischer Hinsicht wird dies besonders einfach dadurch verwirklicht, daß der Schreib/Lesespeicher durch ein Schieberegister gebildet ist, in das eine binäre Darstellung des mit dem Eingangssignal übertragenen Informationsinhaltes sequentiell einspeicherbar ist. Hierbei bestimmt die Länge des Schieberegisters in Abhängigkeit vom Umfang der von den einzelnen Prüfstellen übertragenen Informationsinhalte die Anzahl der insgesamt abspeicherbaren Prüfungen. Da die Informationsinhalte vom Eingang des Schieberegisters zu dessen Ausgang durchgeschoben werden, enthält letzteres stets den aktuellsten Stand dieser Informationsinhalte, während Informationsinhalte länger zurückliegender Prüfungen, die die Speicherkapazität des Schieberegisters überschreiten, aus dem Schieberegister hinausgeschoben werden.

Ein anderer wichtiger Gedanke der Erfindung besteht darin, daß die den Schaltkreis bildende Struktur eine durch be-

rührungslose Energieübertragung speisbare Energieversorgung aufweist. In dieser Hinsicht ist es besonders zweckmäßig, daß die Energieübertragung durch eine zur Modulation mit dem Eingangssignal vorgesehene Trägerfrequenzschwingung erfolgt. Hierdurch kann die Energieversorgung des Schaltkreises durch das in dem Patentanspruch 21 angegebene Verfahren vollständig von außen erfolgen, und der Schaltkreis benötigt keine eigene Betriebsenergiequelle, die wegen ihrer nur endlichen Lebensdauer und der Tatsache, daß sie jedenfalls mit heutigen Mitteln kaum papierdünn ausgebildet werden könnte, einer praktischen und wirtschaftlichen Verwirklichung des Sicherheitspapiers große Schwierigkeiten bereiten würde.

Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie der Schaltkreis an dem Sicherheitspapier hergestellt werden kann. Eine dieser Möglichkeiten sieht vor, daß die den Schaltkreis bildende Struktur in die Papierschicht des Sicherheitspapiers eingebettet ist. In diesem Fall ist also der Schaltkreis beidseits von Teilschichten der Papierschicht abgedeckt. Dagegen besteht eine andere sehr zweckmäßige Alternative darin, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster außen auf die Papierschicht aufgebracht und über die als Dielektrikum dienende Papierschicht kapazitiv an den in die Papierschicht eingebetteten übrigen Teil des Schaltkreises angekoppelt ist. Diese Alternative läßt sich beispielsweise dadurch herstellen, daß der übrige Teil des Schaltkreises auf einem dünnen flexiblen Substrat vorgefertigt und während der Papierherstellung in die Papierschicht eingebracht wird, während das Antennenmuster, beispielsweise durch Drucken, auf die mit dem eingebetteten Teil des Schaltkreises versehene Papierschicht aufgebracht wird. Zwischen den auf der Papierschicht angeordneten Anschlußabschnitten des als Sende/Empfangsantenne dienenden Musters und den als Anschlußabschnitte für den übrigen Teil des Schaltkreises dienenden Bereichen des eingebetteten flexiblen Substrats befindet sich dann jeweils ein als Dielektrikum wirkender Teil der Papierschicht, der zusammen mit den beidseits dieses Teils der Papierschicht jeweils



übereinanderliegenden Anschlußabschnitten des Antennenmusters und des eingebetteten flexiblen Substrats einen die kapazitive Kopplung bewirkenden Kondensator bildet.

5           In einer bevorzugten Ausführungsform des Sicherheitspapiers ist vorgesehen, daß die den Schaltkreis bildende Struktur einen elektronischen Schaltkreischip und ein damit verbundenes, als Sende/Empfangsantenne dienendes Muster aufweist. Das die Sende/Empfangsantenne bildende Leitemuster  
10 ermöglicht eine wirkungsvolle Signalübertragung, insbesondere wenn diese durch eine modulierte Trägerfrequenz erfolgt, auf die das Antennenmuster abgestimmt ist. Da die Flächenausdehnung des Schaltkreises im Vergleich zur Formatfläche der Banknoten und anderen Urkunden sehr klein ist, steht für das  
15 Antennenmuster reichlich Platz zur Verfügung.

Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung besteht darin, daß die den Schaltkreis bildende Struktur einen auf einem flexiblen Polymersubstrat ausgebildeten integrierten Polymer-  
20 schaltkreischip aufweist. Diese Ausführungsform macht sich die bekannten modernen Polymerschaltkreistechniken zunutze (vgl. IEDM 97-331 "Polymeric Integrated Circuits and Light-Emitting Diodes" oder The American Association for the Advancement of Science Vol. 278, No. 5337, 17 October 1997,  
25 Seite 383 bis 384 "Patterning Electronics on the Cheap").

Vorzugsweise weist das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster die Form einer Dipolantenne auf.

30           Die Dipolantenne ermöglicht wegen ihrer einfachen geradlinigen Form eine einfache Herstellung des Sicherheitspapiers. Insbesondere läßt sie sich als geradliniger Streifen über eine größere Papierbahn verwirklichen, wobei die einzelnen Dipolantennen der aus der Papierbahn durch Zerschneiden  
35 herzustellenden Urkunden beim Zerschneidevorgang automatisch entstehen. Vorteilhaft ist auch die mit der Dipolantenne verbundene Sende/Empfangsrichtcharakteristik. Beispielsweise wer-

den stapelweise aufeinanderliegende Banknoten in Zählmaschinen üblicherweise derart gezählt, daß die jeweils oberste Banknote des Stapels um eine ihrer längeren Seitenkanten gewendet und dabei auf einen neuen Stapel abgelegt wird. Sofern  
5 sich die Dipolantenne senkrecht zu dieser Seitenkante erstreckt, durchläuft sie bei diesem Wendevorgang eine zur Stapelebene senkrechte Ebene, wodurch bei geeigneter Ausrichtung der Sende/Empfangscharakteristik der Zählmaschine die Ankopplung für den bei der Wendebewegung senkrecht zur Stapelebene  
10 ausgerichteten Geldschein maximal und dadurch ein Nebensprechen von den übrigen Geldscheinen des Stapels unterdrückt wird. Es versteht sich, daß die für die Signalübertragung verwendete modulierte Trägerfrequenz auf die Abmessung der Dipolantenne abgestimmt wird.

15 Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie der Schaltkreischip und seine Dipolantenne an dem Sicherheitspapier verwirklicht werden können. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß das die Dipolantenne bildende Muster aus zwei sich längs  
20 einer gemeinsamen Geraden erstreckenden Leiterstreifen besteht, die an ihren einander zugewandten Enden mit Anschlußbereichen des Schaltkreischips kontaktiert sind. Dabei erweist es sich insbesondere als zweckmäßig, daß die beiden Leiterstreifen durch leitfähig gemachte Abschnitte eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, zwischen  
25 dessen zwischen den einander zugewandten Enden der Leiterstreifen begrenztem isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip angeordnet ist. Die leitfähigen Abschnitte des isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens können beispielsweise durch Dotierung erzeugt werden. Sehr zweckmäßig ist es  
30 auch, eine größere Polymerbahn mit Ausnahme der zur Aufnahme der Schaltkreischips dienenden isolierenden Abschnitte zu metallisieren, d. h. mit einer dünnen Metallschicht zu versehen und daraus die Polymersubstratstreifen durch Zerschneiden  
35 herzustellen. Im Falle der Herstellung der Leitfähigkeit durch Metallisierung der einen Seite des Polymersubstratstreifens kann als zusätzliche Maßnahme dessen andere Seite

mit einer photo-voltaischen Schicht versehen werden, die als ausschließlicher oder zusätzlicher Lieferant von Betriebsenergie für den Schaltkreis dienen kann. Weiter ist es zweckmäßig, die Leiterstreifen mit Ausnehmungen, insbesondere feinen Perforierungen, zu versehen, wodurch die Verklammerung mit der Papierschicht verbessert wird.

Die Verbindung mit dem Schaltkreischip kann dadurch erfolgen, daß der Schaltkreischip auf einem dünngeschliffenen Halbleitersubstrat ausgebildet ist, das auf dem isolierenden Abschnitt des Polymersubstratstreifens angeordnet ist. Techniken zum Dünnschleifen des Halbleitersubstrats sind bekannt.

Alternativ kann vorgesehen sein, daß der Schaltkreischip ein auf einem mit dem die Dipolantenne bildenden Muster versehenen flexiblen Polymersubstrat ausgebildeter integrierter Polymerschaltkreischip ist. Diese Ausführungsform macht sich die bekannten modernen Polymerschaltkreistechniken zunutze (vgl. IEDM 97-331 "Polymeric Integrated Circuits and Light-Emitting Diodes" oder The American Association for the Advancement of Science Vol. 278, No. 5337, 17 October 1997, Seite 383 bis 384 "Patterning Electronics on the Cheap").

Eine in allen Fällen vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß der Schaltkreischip und das die Dipolantenne bildende Muster in die Papierschicht des Sicherheitspapiers eingebettet sind. In diesem Fall sind der Schaltkreischip und die Dipolantenne beidseits von Teilschichten der Papierschicht abgedeckt.

Ein anderer Grundgedanke der Erfindung besteht darin, daß die Struktur einen das Echtheitsmerkmal aufweisenden elektrooptischen Flächenbereich aufweist, dessen Lichtreflexions- oder -transmissionseigenschaften in Abhängigkeit von einer an den Flächenbereich angelegten elektrischen Spannung steuerbar sind. In diesem Fall kann das Echtheitsmerkmal beispielsweise in der Form einer Urkundennummer oder Banknoten-

nummer oder anderer Identifikationssymbole in Positivform oder Negativform in dem Flächenbereich ausgebildet sein. Bei der Echtheitsprüfung wird an diesen Flächenbereich die Steuerspannung angelegt. Die dadurch hervorgerufene Änderung der Lichtreflexion oder -transmission läßt sodann das Echtheitsmerkmal optisch erkennen.

Wie bei den vorangegangenen Ausführungsformen kann die zur Steuerung des elektrooptischen Flächenbereichs erforderliche Spannung durch berührungsfreie Einstrahlung von HF-Energie erzeugt werden. Eine hinsichtlich der elektrischen Energieversorgung besonders vorteilhafte Alternative besteht jedoch darin, daß die Struktur einen als Energielieferant dienenden photo-voltaischen Flächenbereich aufweist. In diesem Fall braucht bei der Sicherheitsprüfung lediglich Licht auf den photo-voltaischen Flächenbereich des Sicherheitspapiers eingestrahlt zu werden. Der photo-voltaische Flächenbereich liefert ansprechend auf das eingestrahlte Licht die elektrische Betriebsenergie für die Sicherheitsstruktur. Diese besonders vorteilhafte Art der Energieversorgung ist nicht auf Sicherheitspapier und daraus hergestellte Urkunden beschränkt. Sie eignet sich insbesondere auch für die berührungsfreie Energieversorgung von intelligenten Hartplastikkarten, wie sie beispielsweise in der Form von Smart Cards und ähnlichen, insbesondere dem Zahlungsverkehr dienenden Plastikkarten mit integrierter Elektronik bekannt sind.

Schließlich liegt es auch im Rahmen der Erfindung, daß die Struktur einen das Echtheitsmerkmal aufweisenden thermochromen oder thermolumineszenten Flächenbereich aufweist, dessen Farb- bzw. Lumineszenzeigenschaften in Abhängigkeit von Wärmeeinwirkung steuerbar sind. In diesem Fall wird bei der Sicherheitsprüfung Wärme, beispielsweise in Form von Infraroteinstrahlung, angewendet, worauf das Echtheitsmerkmal optisch sichtbar beispielsweise in Negativform oder Positivform auf dem thermochromen oder thermolumineszenten Flächenbereich erscheint.

Derartige elektrooptisch oder thermisch steuerbare Flächenbereiche lassen sich insbesondere durch Sputtering-Verfahren herstellen, bei denen auf dünne Kunststofffilme im Vakuum oder in speziellen Gasatmosphären Metalle oder Metalllegierungen in dünnen Schichten aufgebracht werden. Die solchermaßen beschichteten Kunststofffilme, deren Beschichtung schon während des Beschichtungsvorgangs oder auch danach in einem Muster erzeugt worden ist, das das Echtheitsmerkmal in positiver oder negativer Form wiedergibt, können dann auf das Sicherheitpapier aufgebracht oder in dessen Papierschicht eingebettet werden.

Durch die Erfindung wird auch eine Vorrichtung zur berührungsfreien Prüfung der Echtheit einer Urkunde aus einem Sicherheitpapier, das mit einem elektronischen Schaltkreischip sowie einem damit verbundenen, in Form einer zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckende Dipolzweige aufweisenden Dipolantenne ausgebildeten und als Sende/Empfangsantenne dienenden Muster versehen ist, wobei der elektronische Schaltkreischip ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, geschaffen, die eine Transportvorrichtung, von der die zu prüfenden Urkunden längs eines sich quer zur gemeinsamen Geraden der Dipolzweige erstreckenden Bewegungsweges transportierbar sind, zwei sich in der Transportrichtung erstreckende Leiterbahnen, deren eine im Bereich des Bewegungsweges des einen Dipolzweigs und deren andere im Bereich des Bewegungsweges des anderen Dipolzweiges jeweils zur kapazitiven Kopplung mit den bewegenden Dipolzweigen angeordnet ist, und eine mit den beiden Leiterbahnen gekoppelte Sende/Empfangseinrichtung zur Aussendung des Eingangssignals für den Schaltkreischip und zum Empfang dessen das Echtheits-signal darstellenden Ausgangssignals aufweist.

Bei dieser erfindungsgemäß ausgebildeten Prüfvorrichtung erstrecken sich die beiden als Antenne für die Sende/Empfangseinrichtung der Prüfvorrichtung dienenden Leiterbahnen

über eine hinreichende Länge des Bewegungsweges der zu prüfenden Urkunden, wodurch während dieser ganzen Weglänge eine gleichbleibende starke Kopplung an die Dipolantenne der jeweils zu prüfenden Urkunde sichergestellt ist. Die Dipolantenne der zu prüfenden Urkunde kann dabei in der Transportrichtung eine verhältnismäßig geringe Ausdehnung aufweisen, während die beiden Leiterbahnen der Prüfvorrichtung im Vergleich dazu verhältnismäßig lang sind.

In der folgenden Beschreibung ist die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf die Vorderseite eines Reiseschecks, an dem die Verwirklichung eines zur Echtheitsprüfung dienenden elektronischen Schaltkreises schematisch angedeutet ist,

Fig. 2 eine Aufsicht auf die Rückseite des in Fig. 1 dargestellten Reiseschecks,

Fig. 3 eine Fig. 1 entsprechende Ansicht einer anderen Ausführungsform,

Fig. 4 eine Aufsicht auf die Rückseite der Ausführungsform von Fig. 3,

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Prüfvorrichtung, und

Fig. 6 eine Fig. 1 entsprechende Aufsicht einer abgewandelten Ausführungsform.

Der in der Zeichnung abgebildete Reisescheck einer international bekannten Bank ist zum Zwecke der Erläuterung der Erfindung durch die schematische Darstellung eines elektronischen Schaltkreises ergänzt. Letzterer weist einen durch Dotierung leitfähigen Polymerstreifen 1 auf, der in die Papier-

schicht eingebettet ist. Dies kann in bekannter Weise dadurch geschehen, daß bei der Papierherstellung zunächst eine erste Teilschicht des Papierbreis geschöpft, darauf der Polymerstreifen 1 aufgelegt und anschließend darauf eine zweite Teilschicht des Papierbreis aufgebracht wird. Der Polymerstreifen 1 erstreckt sich parallel zu den beiden kürzeren Seitenrändern 2, 2' über die gesamte Breite des rechteckigen Reiseschecks hinweg bis zu dessen längeren Seitenrändern 3, 3'. Wenngleich der Polymerstreifen 1 beidseits von der Papierschicht bedeckt ist, scheint er in der Zeichnung erkennbar durch die ihn bedeckenden Schichten hindurch.

In der Mitte des Polymerstreifens 1 ist ein integrierter Polymerschaltkreischip ausgebildet, dessen Externanschlüsse von den beiden sich beidseits des Polymerschaltkreischips 4 aus erstreckenden Teilstreifen 5, 5' des Polymerstreifens 1 gebildet sind. Die beiden Teilstreifen 5, 5' sind an ihren auf den längeren Seitenrändern 3, 3' gelegenen Enden 6, 6' kapazitiv oder auch galvanisch mit einem Antennenmuster 7 gekoppelt, das sich ausgehend von den Enden 6, 6' in Form einer Leiterbahn längs den beiden längeren Seitenrändern 3, 3' und dem diese beiden Seitenränder verbindenden kürzeren Seitenrand 2 erstreckt.

Das Antennenmuster 7 könnte ebenfalls während der Papierherstellung in die Papierschicht eingebettet werden, indem es beispielsweise durch Drucken auf der zuerst geschöpften Teilschicht des Papierbreis erzeugt wird. Einfacher und ohne Sicherheitsverlust wird jedoch das Antennenmuster 7 außen auf die mit dem eingebetteten Polymerstreifen 1 versehene Papierschicht aufgedruckt. In diesem Fall überlappen die über dem Polymerstreifen 1 liegenden Enden des Antennenmusters 7 die an den längeren Seitenrändern 3, 3' innerhalb der Papierschicht gelegenen Enden 6, 6' der beiden Teilstreifen 5, 5', wobei zwischen den einander überlappenden Bereichen des Antennenmusters 7 und des Polymerstreifens 1 jeweils eine Teilschicht der Papierschicht eingeschlossen ist. Diese Teil-

schicht wirkt somit als Dielektrikum, durch das das Antennenmuster 7 kapazitiv an den mit dem Polymerschaltkreischip 4 versehenen Polymerstreifen 1 angekoppelt ist.

5           Der Polymerschaltkreischip 4 bildet einen Mikrocontroller mit einem Festwertspeicher, einem als Schreib/Lesespeicher dienenden Schieberegister und einer Eingangs/Ausgangseinheit, die einen Empfangsteil und einen Sendeteil aufweist. In dem Festwertspeicher sind die auf der Vorderseite des Reiseschecks in optisch lesbarem Klartext aufgedruckte Nummer  
10           sowie die Geldwertangabe des Reiseschecks fest abgespeichert.

          Zur Prüfung der Echtheit wird der Reisescheck durch ein Prüfgerät hindurchgeführt, das einerseits die aufgedruckten,  
15           optisch lesbaren Angaben wie Schecknummer und Geldwertangabe liest. Gleichzeitig sendet dieses Lesegerät ein trägerfrequentes, moduliertes Eingangssignal für den Schaltkreis 1, 4, 7 aus. Dieses Eingangssignal wird in dem Empfangsteil des Schaltkreises dekodiert. Darauf ansprechend steuert der Mikrocontroller den Festwertspeicher und den Sendeteil zur trägerfrequenzmodulierten Aussendung eines Ausgangssignals an, in dem der Informationsinhalt des Festwertspeichers kodiert ist. Das Prüfgerät erfaßt dieses Ausgangssignal und vergleicht den damit übertragenen Informationsinhalt mit den optisch erfaßten Klartextangaben des Reiseschecks. Sofern keine  
20           Übereinstimmung besteht, wird der Reisescheck als gefälscht ausgewiesen.

          Eine noch höhere Sicherheit wird erreicht, wenn die Urkunde, beispielsweise der Geldschein oder Reisescheck, zusätzlich mit einem zwar nicht optisch, aber durch sonstige technische Mittel, beispielsweise UV-Licht oder magnetisch, erfaßbaren Echtheitsmerkmal an einer von der Lage des Schaltkreises verschiedenen Stelle ausgestattet wird. In diesem  
30           Fall erfaßt das Prüfgerät dieses Echtheitsmerkmal und überträgt eine dem erfaßten Echtheitsmerkmal entsprechende Information in den Schaltkreis. Dort wird es intern, beispielsweise



se durch Vergleich mit einer in dem Schaltkreis abgespeicherten Referenzinformation, überprüft. Der Schaltkreis gibt nur im Falle eines positiven Überprüfungsergebnisses ein die Echtheit anzeigendes Ausgangssignal an das Prüfgerät aus.

5

10

15

20

Mit dem Eingangssignal überträgt die prüfende Stelle einen sie identifizierenden Informationsinhalt, beispielsweise Name und Ort einer den Reisescheck entgegennehmenden Bank nebst Datum der Prüfung. Gleichzeitig kann die entgegennehmende Bank eine den Einlöser des Reiseschecks, beispielsweise dessen Namen und Anschrift, identifizierende Information zusätzlich mit dem Eingangssignal übertragen und einspeichern. Diese den Einlöser identifizierende Information ist vor allem dann von Interesse, wenn eine Stelle, die den Reisescheck ursprünglich vom Aussteller entgegengenommen hat, diesen Reisescheck an eine dritte Person als Zahlungsmittel weitergibt und diese dritte Person als Einlöser bei der Bank auftritt. Diese Identifikationsinformation wird von dem Mikrokontroller in binärer Form seriell in das Schieberegister eingegeben, wobei ggf. ein Teil früher eingegebener Information am Ausgang des Schieberegisters überfließt und verlorenght.

25

30

35

Das von dem Prüfgerät an den Schaltkreis übertragene Eingangssignal kann auch mit einem Befehl zum Auslesen des Inhalts des Schieberegisters unter gleichzeitigem Rückschreiben des ausgelesenen Informationsinhalts kodiert werden. Durch die Übertragung des Gesamtinhalts des Schieberegisters in dem Ausgangssignal des Schaltkreises kann das Prüfgerät diesen Informationsinhalt erfassen und auswerten. Auf diese Weise kann durch das Prüfgerät festgestellt werden, welche Prüfstellen eine zu prüfende Urkunde zu welchem Zeitpunkt früher schon durchlaufen hat. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn es sich bei den Urkunden um mit dem Schaltkreis 1, 4, 7 ausgestattete Banknoten handelt, die im Zuge ihres Umlaufes immer wieder bei entgegennehmenden Banken gezählt werden. Damit läßt sich der Umlaufweg dieser Banknoten überwachen.

Im Falle von Reiseschecks läßt sich deren Sicherheit noch weiter steigern, indem die bezogene Bank bei der Ausgabe des Reiseschecks in den Schreib/Lesespeicher einen mit dem Scheckinhaber vereinbarten zusätzlichen Identifikationskode, beispielsweise einen PIN-Kode, einspeichert. Sofern eine den Reisescheck entgegennehmende Stelle mit einem zum Auslesen dieses zusätzlichen Identifikationskodes geeigneten Gerät ausgestattet ist, kann sie zur Echtheitsprüfung den Aussteller des Schecks dazu auffordern, diesen zusätzlichen Identifikationskode zu benennen, und ihn mit der ausgelesenen Version des zusätzlichen Identifikationskodes vergleichen. Falls keine Übereinstimmung besteht, ist der Reisescheck als unecht zu verwerfen.

Eine auf dem Polymerschaltkreischip 4 integrierte Energieversorgung, welche die Betriebsenergie für den an dem Reisescheck ausgebildeten Schaltkreis 1, 4, 7 liefert, wird aus der Trägerfrequenzschwingung des von dem Prüfgerät übertragenen Eingangssignals gespeist. Auf diese Weise überträgt das Prüfgerät auch die für den Betrieb des Schaltkreises erforderliche Energie.

Es versteht sich, daß das zur Herstellung der vorstehend beschriebenen Reiseschecks verwendete Sicherheitspapier in Bahnen hergestellt wird, in die formatgerecht der Polymerstreifen 1 kontinuierlich zusammenhängend eingebettet wird und die mit dem zugehörigen Antennenmuster versehen werden. Diese Papierbahn wird anschließend beidseits gedruckt und danach formatgerecht geschnitten, wodurch die einzelnen Stücke von Reiseschecks oder dgl. entstehen.

Auch bei der in Fig. 3 und 4 abgebildeten Ausführungsform weist der Reisescheck einen auf einem dünnen Chip 40 ausgebildeten elektronischen Schaltkreis auf. Der Chip 40 ist auf einem Polymerstreifen 10 angeordnet, der in die Papierschicht eingebettet ist. Dies kann in bekannter Weise dadurch geschehen, daß bei der Papierherstellung zunächst eine erste

Teilschicht des Papierbreis geschöpft, darauf der Polymerstreifen 10 aufgelegt und anschließend darauf eine zweite Teilschicht des Papierbreis aufgebracht wird. Der Polymerstreifen 10 erstreckt sich parallel zu den beiden kürzeren Seitenrändern 20, 20' über die gesamte Breite des rechteckigen Reiseschecks hinweg bis zu dessen längeren Seitenrändern 30, 30'. Wenngleich der Polymerstreifen 10 beidseits von der Papierschicht bedeckt ist, scheint er in der Zeichnung erkennbar durch die ihn bedeckenden Schichten hindurch.

Der Polymerstreifen 10 ist beispielsweise durch Dotierung oder eine aufgebrachte Metallisierung leitfähig gemacht. Lediglich in der Mitte zwischen den beiden Seitenrändern 30, 30', wo der integrierte Schaltkreischip 40 angeordnet ist, ist die leitfähige Dotierung oder Metallisierungsschicht derart unterbrochen, daß an einander entgegengesetzten Rändern 70, 70' des Chips 40 ausgebildete Anschlußbereiche des Chips 40 jeweils von einem der beiden sich beidseits der Unterbrechung erstreckenden Teilstreifen 50, 50' des Polymerstreifens 10 kontaktiert sind. Die beiden Teilstreifen 50, 50' bilden auf diese Weise eine an den Chip 40 angeschlossene Dipolantenne, die sowohl der Signalübertragung als auch der Übertragung der Betriebsenergie für den Chip 40 dient.

Ebenso wie der Polymerschaltkreischip 4 der Ausführungsform von Fig. 1 und 2 bildet auch der Schaltkreischip 40 der Ausführungsform von Fig. 3 und 4 einen Mikrocontroller mit einem Festwertspeicher, einem als Schreib/Lesespeicher dienenden Schieberegister und einer Eingangs/Ausgangseinheit, die einen Empfangsteil und einen Sendeteil aufweist. In dem Festwertspeicher sind die auf der Vorderseite des Reiseschecks in optisch lesbarem Klartext aufgedruckte Nummer sowie die Geldwertangabe des Reiseschecks fest abgespeichert. Die Prüfung der Echtheit erfolgt ebenso wie vorstehend für die Ausführungsform von Fig. 1 und 2 erläutert.

Banknoten haben dieselbe Erscheinungsform wie die vorstehend anhand von Fig. 1 und 2 erläuterten Reiseschecks. Das Zählen derartiger Banknoten erfolgt gewöhnlich dadurch, daß von einem Stapel zu zählender Banknoten die jeweils oberste Banknote um eine ihrer längeren Seitenkanten 30 bzw. 30' gewendet und auf diese Weise auf einen gezählten Stapel überführt wird. Während dieses Wendevorgangs durchlaufen dann die die Dipolantenne bildenden Leiterstreifen 50, 50' eine zu den längeren Seitenkanten 30, 30' senkrechte Ebene, so daß die Leiterstreifen 50, 50' in der Mitte dieser Wendebewegung senkrecht auf der Ebene der Banknoten stehen, die auf dem zu zählenden bzw. gezählten Stapel liegen. Unter Ausnutzung der Richtcharakteristik der Dipolantenne kann das Prüfgerät derart eingerichtet werden, daß die maximale Ankopplung an die Dipolantenne 50, 50' in der Mitte des Wendeweges jeder Banknote zwischen dem zu zählenden Stapel und dem gezählten Stapel erreicht wird. Damit läßt sich ein Nebensprechen der auf den beiden Stapeln liegenden Banknoten beim Zählvorgang unterdrücken.

Wie bei der Ausführungsform von Fig. 1 und 2 wird eine auf dem Schaltkreischip 40 integrierte Energieversorgung, welche die Betriebsenergie liefert, aus der Trägerfrequenzschwingung des von dem Prüfgerät übertragenen Eingangssignals gespeist. Alternativ oder auch zusätzlich könnte Betriebsenergie von einem auf der Urkunde angeordneten photo-voltaiischen Bereich gewonnen werden. Auf diese Weise überträgt das Prüfgerät auch die für den Betrieb des Schaltkreischips 40 erforderliche Energie.

Das Sicherheitspapier wird in Bahnen hergestellt, in die entsprechend dem Format der aus dem Sicherheitspapier herzustellenden Geldscheine, Reiseschecks, Urkunden und dgl. der Polymerstreifen 10 mit dem daran unter einem dem Abstand der Seitenränder 30, 30' entsprechenden Abstand angeordneten Chips 40 kontinuierlich zusammenhängend eingebettet wird. Diese Papierbahn wird anschließend beidseits gedruckt und da-

nach formatgerecht geschnitten, wodurch die einzelnen Stücke von Banknoten, Reiseschecks oder dgl. entstehen, in denen sich die als Dipolantenne dienenden Teilstreifen mit ihren Enden 60, 60' bis zu den Seitenrändern 30, 30' der geschnittenen Stücke erstrecken.

Fig. 5, in der wesentliche Teile einer Prüfvorrichtung schematisch dargestellt sind, läßt eine zu prüfende Urkunde 100, beispielsweise eine Banknote, erkennen, die von einer nicht dargestellten Transportvorrichtung in einer durch einen Pfeil 101 veranschaulichten Transportrichtung längs eines Bewegungsweges transportiert wird. Die Urkunde 100 entspricht der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform. Die Ausrichtung der Urkunde 100 ist derart, daß sich die beiden an den Schaltkreischip 40 angeschlossenen Leiterstreifen 50, 50', welche die offene Dipolantenne bilden, quer zur Transportrichtung 101 erstrecken.

Die Prüfvorrichtung weist zwei langgestreckte Leiterbahnen 103, 103' auf, die sich mit ihrer Längsrichtung längs der Transportrichtung 101 erstrecken und derart angeordnet sind, daß die eine Leiterbahn 103 im Bereich des Bewegungsweges des einen Dipolzweigs 50 und die andere Leiterbahn 103' im Bereich des Bewegungsweges des anderen Dipolzweigs 50' angeordnet ist. Auf diese Weise ist die Urkunde 100 während ihrer Bewegung durch die Prüfvorrichtung mit gleichbleibender Stärke an die beiden Leiterbahnen 103, 103' kapazitiv angekoppelt. Letztere dienen als Sende/Empfangsantenne für eine damit verbundene Sende/Empfangseinrichtung 104 der Prüfvorrichtung. Auf diese Weise wird von der Sende/Empfangseinrichtung 104 der Prüfvorrichtung das Eingangssignal für den Schaltkreischip 40 zuverlässig übertragen und das von dem Schaltkreischip 40 ausgesendete Ausgangssignal zuverlässig empfangen.

Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsform weicht von der in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform lediglich

hinsichtlich der lagemäßigen Anordnung des Schaltkreischips 4 ab. Im übrigen besteht völlige Übereinstimmung mit der Ausführungsform Fig. 1 und 2, und es wird insoweit auf deren vorstehende Beschreibung verwiesen, wobei in Fig. 6 für die mit Fig. 1 übereinstimmenden Teile dieselben Bezugszeichen verwendet sind.

Fig. 6 verdeutlicht abweichend von Fig. 1 die in bezug auf die beiden Querränder 2, 2' und die beiden Längsränder 3, 3' unsymmetrische Lage des Schaltkreischips 4 auf der Urkunde. Auf diese Weise meidet der Schaltkreischip 4 den Bereich der sich in der Mitte zwischen den beiden Längsrändern 3, 3' parallel dazu erstreckenden Längsmittellinie und auch den Bereich der sich in der Mitte zwischen den beiden Querrändern 2, 2' und parallel dazu erstreckenden Quermittellinie der Urkunde. Sofern die Urkunde, insbesondere der Geldschein, längs diesen beiden gedachten Mittellinien gefaltet wird, wird der Schaltkreischip 4 von dieser Faltung nicht berührt. Dies bedeutet, daß beim üblichen Falten keine Beschädigungsgefahr auftritt. Diese unsymmetrische Lageanordnung des Schaltkreischips 4 ist für alle Ausführungsformen vorteilhaft, insbesondere auch für die Anordnung des Schaltkreischips 40 der in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform.

Oftmals weisen Urkunden, insbesondere Geldscheine, einen Bereich auf, der nicht bedruckt wird. In diesem Bereich findet sich oftmals ein Wasserzeichen in der Papierschicht. Bei allen Ausführungsformen ist es von Vorteil, den Schaltkreischip 4 oder 40 in einem solchen unbedruckten Bereich anzuordnen, wodurch Belastungen des Schaltkreischips beim späteren Druckvorgang vermieden werden.

Bei allen Ausführungsformen ist es ferner von Vorteil, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster aus einem Material hergestellt wird, dessen Ausdehnungskoeffizient im wesentlichen dem Ausdehnungskoeffizienten der mit dem Muster verbundenen Papierschicht entspricht. Verziehungen oder Verwerfungen des Sicherheitspapiers oder gar Ablösungen des Musters können dadurch vermieden werden.

Patentansprüche

1. Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur ein elektronischer Schaltkreis (1, 4, 7) ist, der ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Vorhandensein des Echtheitsmerkmals darstellendes Ausgangssignal aussendet.

2. Sicherheitspapier nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis (1, 4, 7) bildende Struktur einen auf einen vorgegebenen Informationsinhalt eingestellten Festwertspeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.

3. Sicherheitspapier nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis bildende Struktur (1, 4, 7) einen mit einem von dem empfangenen Eingangssignal übertragenen Informationsinhalt beschreibbaren Schreib/Lesespeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.

4. Sicherheitspapier nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schreib/Lesespeicher durch ein Schieberegister gebildet ist, in das eine binäre Darstellung des mit dem Eingangssignal übertragenen Informationsinhaltes sequentiell einspeicherbar ist.

5. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis bildende Struktur (1, 4, 7) eine durch berührungslose Energieübertragung speisbare Energieversorgung aufweist.

6. Sicherheitspapier nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübertragung durch eine zur Modulation mit dem Eingangssignal vorgesehene Trägerfrequenzschwingung erfolgt.

7. Sicherheitpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis (1, 4, 7) bildende Struktur in die Papierschicht des Sicherheitspapiers eingebettet ist.

8. Sicherheitpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis (1, 4, 7) bildende Struktur einen elektronischen Schaltkreischip und ein damit verbundenes, als Sende/Empfangsantenne dienendes Muster (7) aufweist.

9. Sicherheitpapier nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster außen auf die Papierschicht aufgebracht und über die als Dielektrikum dienende Papierschicht kapazitiv an den in die Papierschicht eingebetteten übrigen Teil des Schaltkreises angekoppelt ist.

10. Sicherheitpapier nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster (50, 50') die Form einer Dipolantenne aufweist.

11. Sicherheitpapier nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das die Dipolantenne bildende Muster aus zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckenden Leiterstreifen (50, 50') besteht, die an ihren einander zugewandten Enden mit Anschlußbereichen (70, 70') des Schaltkreischips (40) kontaktiert sind.

12. Sicherheitpapier nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Leiterstreifen (50, 50') durch leitfähig gemachte Abschnitte eines isolierenden dünnen Polymer substratstreifens gebildet sind, zwischen dessen zwischen den einander zugewandten Enden der Leiterstreifen (50, 50') begrenztem isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip (40) angeordnet ist.



13. Sicherheitpapier nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (40) auf einem dünngeschliffenen Halbleitersubstrat ausgebildet ist, das auf dem isolierenden Abschnitt des Polymersubstratstreifens angeordnet ist.

14. Sicherheitpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltkreis (1, 4, 7) bildende Struktur einen auf einem flexiblen Polymersubstrat ausgebildeten integrierten Polymerschaltkreischip (4) aufweist.

15. Sicherheitpapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur einen das Echtheitsmerkmal aufweisenden elektrooptischen Flächenbereich aufweist, dessen Lichtreflexions- oder -transmissionseigenschaften in Abhängigkeit von einer an den Flächenbereich angelegten elektrischen Spannung steuerbar sind.

16. Sicherheitpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur einen als Energielieferant dienenden photo-voltaischen Flächenbereich aufweist.

17. Sicherheitpapier nach Anspruch 16 und einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterstreifen (50, 50') durch leitende Beläge auf einer Seite einer dünnen isolierenden Trägerfolie gebildet und der photovoltaische Bereich auf der anderen Seite der Trägerfolie ausgebildet ist.

18. Sicherheitpapier nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster (1, 5, 5', 7, 50, 50') aus einem Material besteht, dessen Ausdehnungskoeffizient im wesentlichen dem Ausdehnungskoeffizienten der Papierschicht entspricht.

19. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterstreifen (50, 50') von Perforierungen durchbrochen sind.

5           20. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreis (1, 4, 7; 40, 50, 50', 70, 70') einen Mikrokontroller aufweist.

10           21. Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur einen das Echtheitsmerkmal aufweisenden thermochromen oder thermolumineszenten Flächenbereich aufweist, dessen Farb- bzw. Lumineszenzeigenschaften in Abhängigkeit von Wärmeeinwirkung steuerbar sind.

15           22. Verfahren zur Prüfung der Echtheit von Urkunden, die in optisch lesbarer Form auf einem Sicherheitspapier mit einer eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur aufgezeichnet sind, bei dem von einer  
20           die Urkunde prüfenden Stelle der optisch lesbare Inhalt der Urkunde sowie das Echtheitsmerkmal automatisch erfaßt und zueinander in Beziehung gesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur ein elektronischer Schaltkreis ist, der ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, und die  
25           die Urkunde prüfende Stelle an den Schaltkreis das die Aussendung seines Ausgangssignals auslösende Eingangssignal überträgt.

30           23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das von der prüfenden Stelle an den Schaltkreis übertragene Eingangssignal einen die prüfende Stelle identifizierenden Informationsinhalt aufweist, der in den Schaltkreis eingespeichert wird.

35           24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der eine prüfende Stelle identifizierende, eingespeicher-

te Informationsinhalt ansprechend auf ein von einer prüfenden Stelle danach übertragenes Eingangssignal mit dem Ausgangssignal an die prüfende Stelle übertragbar ist.

- 5            25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Betrieb des Schaltkreises erforderliche Energie von der prüfenden Stelle mit dem Eingangssignal an den Schaltkreis übertragen wird.
- 10           26. Verfahren zur Prüfung der Echtheit von auf einem Sicherheitpapier aufgezeichneten Urkunden, die einen mit einem berührungsfrei erfaßbaren Echtheitsmerkmal versehenen Bereich aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Urkunde auf einem
- 15 Bereich mit einem elektronischen Schaltkreis versehen wird, in dem das durch die berührungsfreie Erfassung gewonnene Echtheitsmerkmal überprüft und ein das Ergebnis der Überprüfung anzeigendes Ausgangssignal erzeugt wird.
- 20           27. Vorrichtung zur berührungsfreien Prüfung der Echtheit einer Urkunde aus einem Sicherheitpapier, das mit einem elektronischen Schaltkreischip sowie einem damit verbundenen, in Form einer zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckende Dipolzweige aufweisenden Dipolantenne ausgebilde-
- 25 ten und als Sende/Empfangsantenne dienenden Muster versehen ist, wobei der elektronische Schaltkreischip ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, gekennzeichnet durch eine Transportvorrichtung, von der die zu prüfenden Urkunden
- 30 (100) längs eines sich quer zur gemeinsamen Geraden der Dipolzweige (50, 50') erstreckenden Bewegungsweges transportierbar sind, zwei sich in der Transportrichtung (101) erstreckende Leiterbahnen (103, 103'), deren eine im Bereich des Bewegungsweges des einen Dipolzweigs (50) und deren andere im Bereich des Bewegungsweges des anderen Dipolzweiges
- 35 (50') jeweils zur kapazitiven Kopplung mit den bewegenden Dipolzweigen (50, 50') angeordnet ist, und eine mit den beiden

Leiterbahnen (103, 103') gekoppelte Sende/Empfangseinrichtung zur Aussendung des Eingangssignals für den Schaltkreischip (40) und zum Empfang dessen das Echtheitssignal darstellenden Ausgangssignals.

5

28. Urkunde aus einem Sicherheitpapier nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei die Urkunde zwei zueinander parallele Längsränder und zwei sich quer zu den Längsrändern erstreckende Querränder aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4, 40) in einem von einer sich in der Mitte zwischen den Längsrändern (3, 3') und parallel dazu erstreckenden Längsmittellinie und von einer sich in der Mitte zwischen den Querrändern (2, 2') und parallel dazu erstreckenden Quermittellinie nicht berührten Bereich der Urkunde angeordnet ist.

10

15

20

29. Urkunde aus einem Sicherheitpapier nach einem der Ansprüche 8 bis 13 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4, 40) in einem unbedruckten Bereich der Urkunde angeordnet ist.

25

30. Urkunde aus einem Sicherheitpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß in einem von dem den elektronischen Schaltkreis (4, 40) aufweisenden Bereich der Urkunde abgerückten Bereich der Urkunde ein berührungsfrei erfaßbares Echtheitsmerkmal ausgebildet ist, das in den Schaltkreis eingebbar und dort überprüfbar ist.

FIG. 1

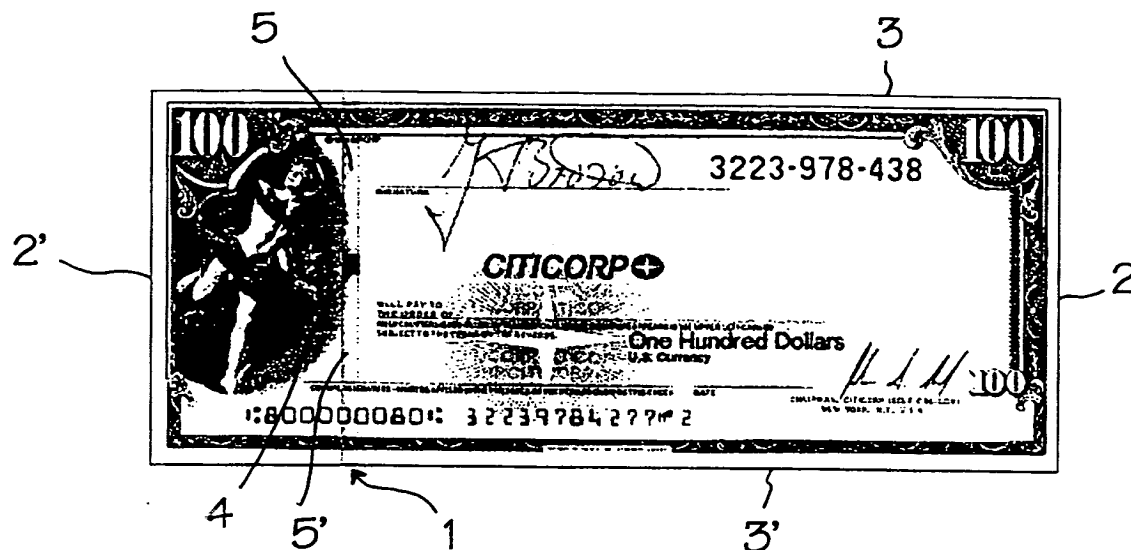


FIG. 2

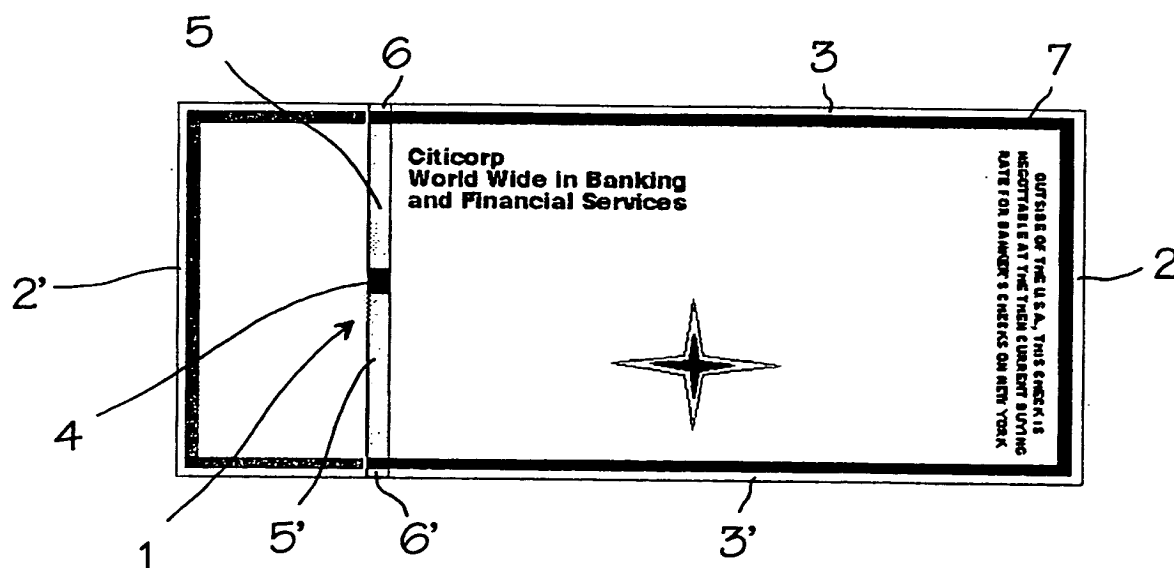




FIG. 3

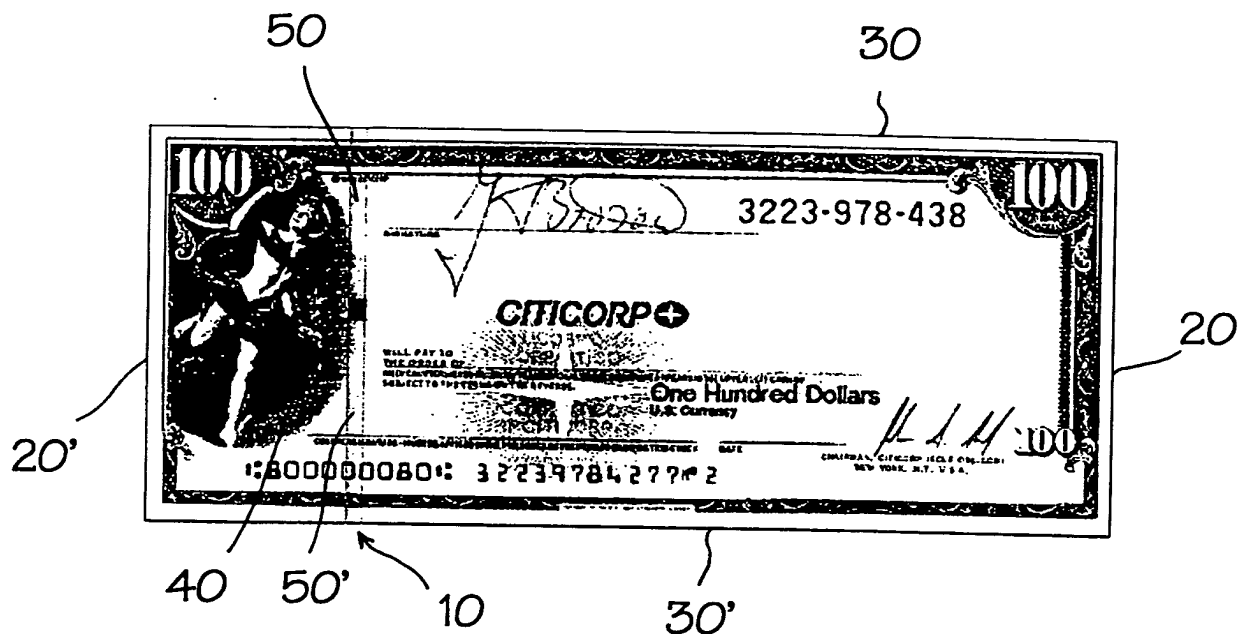


FIG. 4

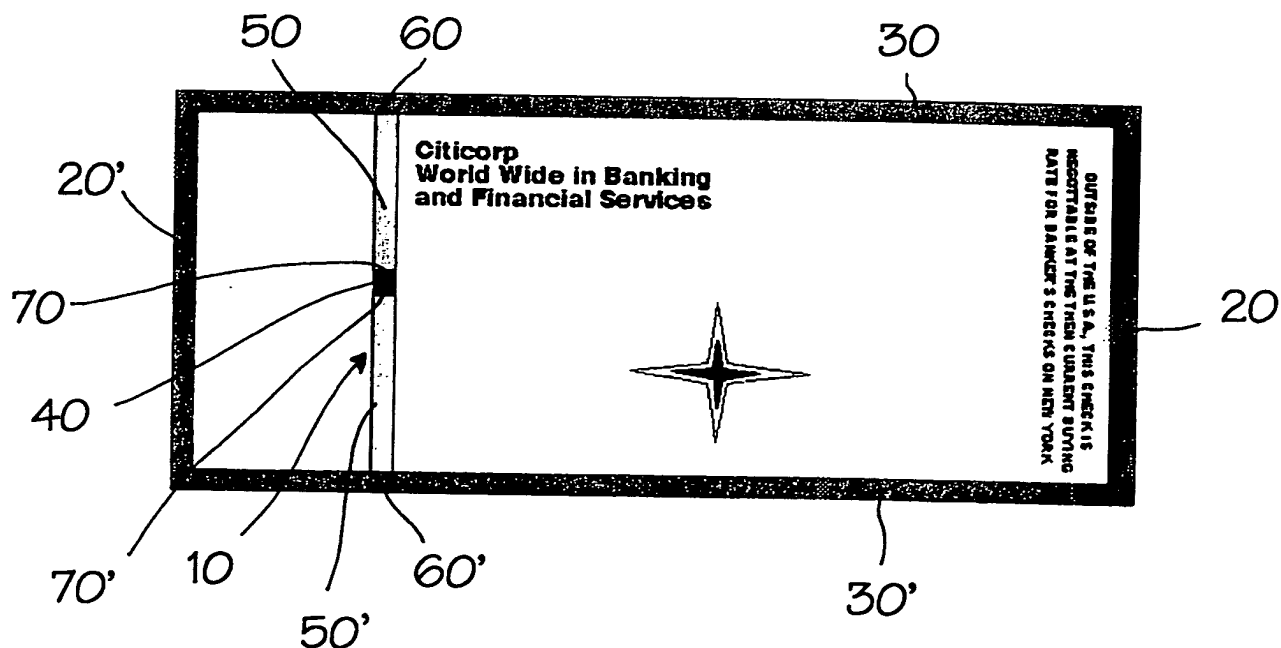
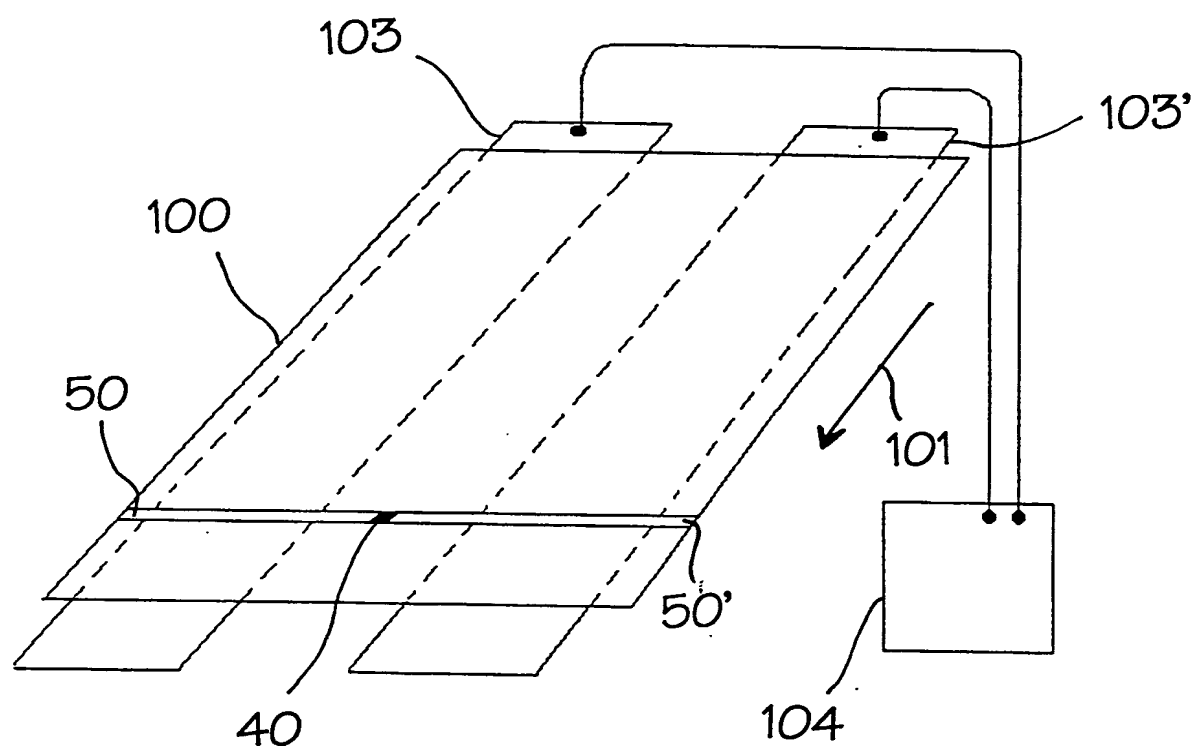




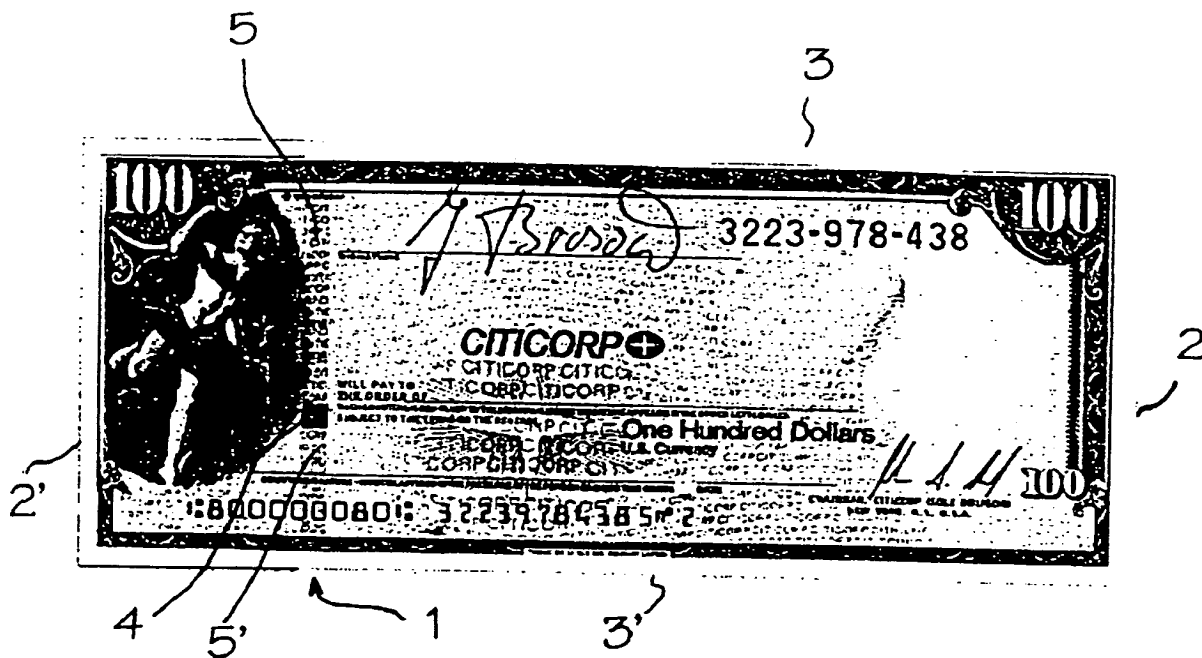


FIG. 5





**FIG. 6**





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No.

PCT, EP 99/05390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G07D7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G07D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                   | Relevant to claim No.     |
|------------|--|---------------------------|
| X<br>A     | DE 196 01 358 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG)<br>25 July 1996 (1996-07-25)<br>claim 1; figure 1<br>---  | 1-8, 26<br>9-25,<br>27-30 |
| X<br>A     | GB 2 272 861 A (UNIV CARDIFF)<br>1 June 1994 (1994-06-01)<br>claim 1; figure 2<br>---                | 21<br>15-25               |
| A          | US 4 472 627 A (WEINBERGER LESTER)<br>18 September 1984 (1984-09-18)<br>claim 1; figure 1<br>---     | 1-30                      |
| A          | EP 0 019 191 A (BBC BROWN BOVERI & CIE)<br>26 November 1980 (1980-11-26)<br>claim 1; figure 1<br>--- |                           |
|            | ---<br>-/--  |                           |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 1999

Date of mailing of the international search report

18/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kirsten, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

EP 99/05390

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A        | <p>DE 196 30 648 A (DIEHL GMBH &amp; CO)<br/>                     5 February 1998 (1998-02-05)<br/>                     cited in the application<br/>                     claim 1; figure 3<br/>                     -----</p> | 1-30                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05390

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 19601358                               | A | 25-07-1996          | NONE                       |                     |
| GB 2272861                                | A | 01-06-1994          | NONE                       |                     |
| US 4472627                                | A | 18-09-1984          | NONE                       |                     |
| EP 0019191                                | A | 26-11-1980          | DE 2919649 A               | 20-11-1980          |
| DE 19630648                               | A | 05-02-1998          | NONE                       |                     |







## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|---|--------------------|
| A         | DE 196 30 648 A (DIEHL GMBH & CO)<br>5. Februar 1998 (1998-02-05)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Anspruch 1; Abbildung 3<br>----- | 1-30               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT, EP 99/05390

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19601358  | A | 25-07-1996                    | KEINE                             |                               |
| GB 2272861   | A | 01-06-1994                    | KEINE                             |                               |
| US 4472627   | A | 18-09-1984                    | KEINE                             |                               |
| EP 0019191   | A | 26-11-1980                    | DE 2919649 A                      | 20-11-1980                    |
| DE 19630648  | A | 05-02-1998                    | KEINE                             |                               |



1115

1115

**PCT**  
**NOTIFICATION OF TRANSMITTAL**  
**OF COPIES OF TRANSLATION**  
**OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY**  
**EXAMINATION REPORT**

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

LEINWEBER & ZIMMERMANN  
Rosental 7  
D-80331 München  
ALLEMAGNE

26. MRZ. 2001

|  |   |
|--|---|
| Date of mailing (day/month/year)<br>08 March 2001 (08.03.01) | <b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>   |
| Applicant's or agent's file reference<br>krgs                |   |
| International application No.<br>PCT/EP99/05390              | International filing date (day/month/year)<br>27 July 1999 (27.07.99) |
| Applicant<br>BROSOW, Joergen et al                           |   |

**1. Transmittal of the translation to the applicant.**

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

**2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.**

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

AU,CA,CN,JP,KP,KR,NZ,PL,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

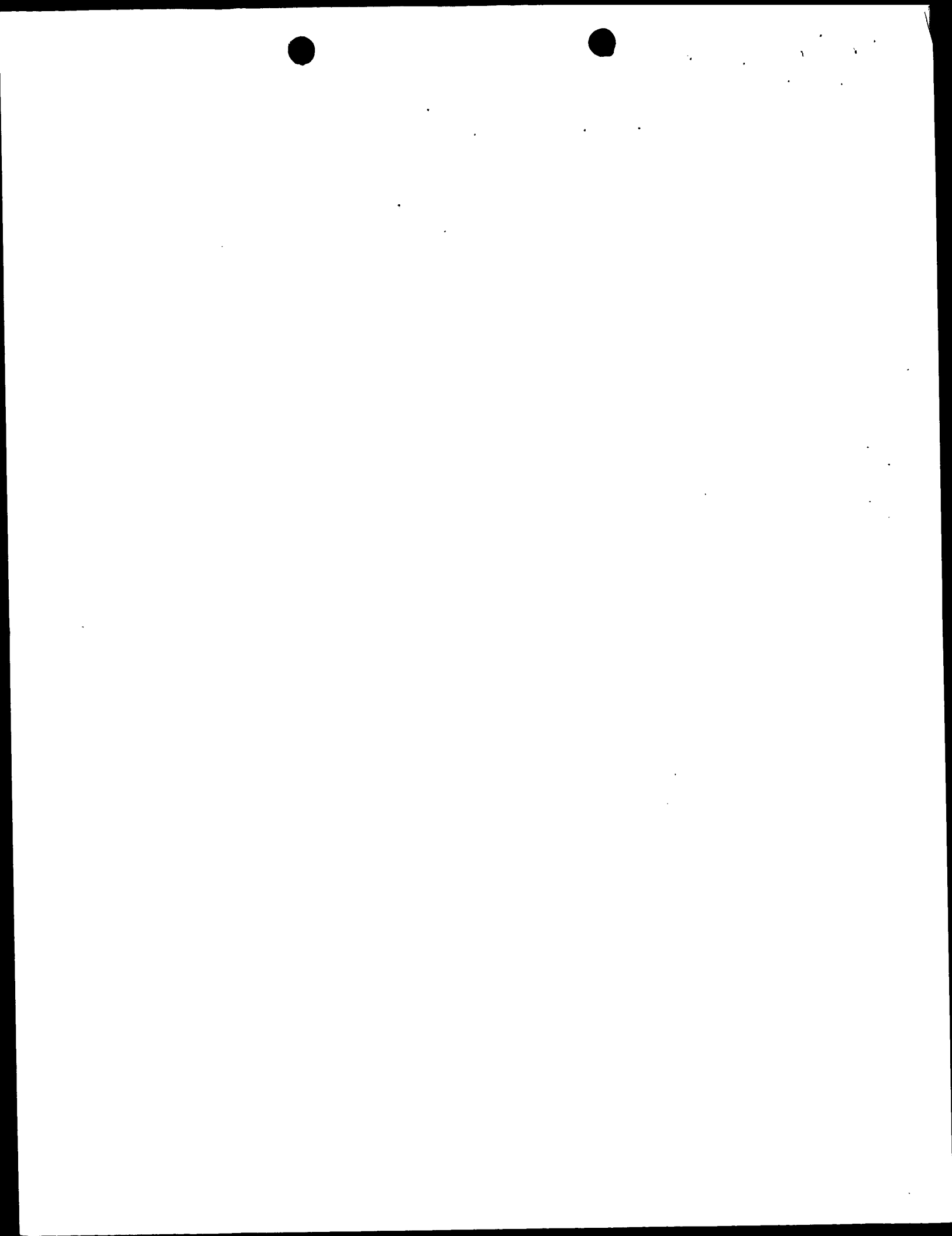
AP,EA,EP,AE,AL,AM,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CH,CU,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW,OA

**3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).**

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer<br><br>Juan Cruz |
| Facsimile No. (41-22) 740.14.35   | Telephone No. (41-22) 338.83.38     |



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>krgs   | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br>PCT/EP99/05390   | International filing date (day/month/year)<br>27 July 1999 (27.07.99)   | Priority date (day/month/year)<br>27 July 1998 (27.07.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>G07D 7/00 |   |   |
| Applicant<br>BROSOW, Joergen  |   |   |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

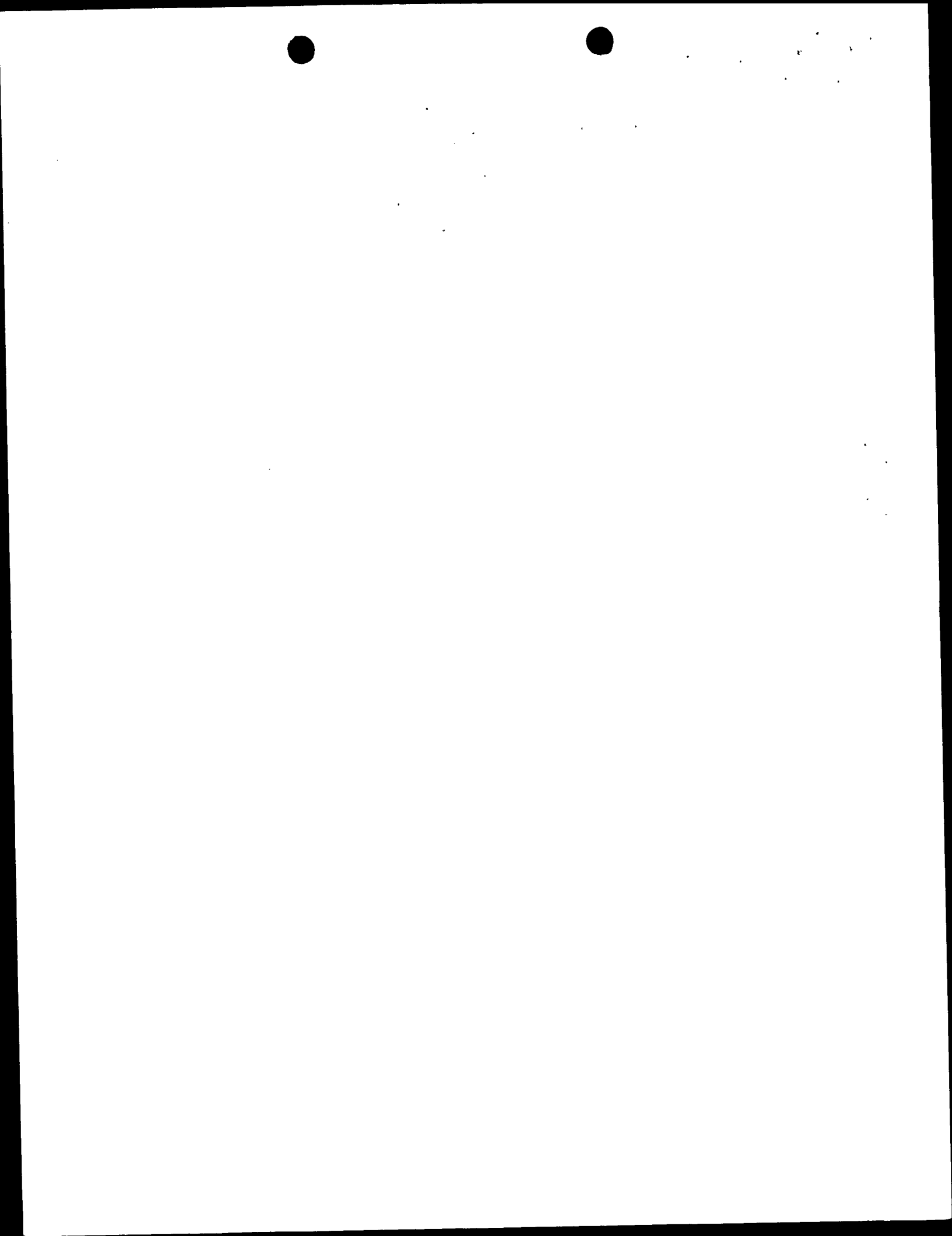
☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 12 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

|   |  |
|---|--|
| Date of submission of the demand<br>24 February 2000 (24.02.00) | Date of completion of this report<br>03 November 2000 (03.11.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP                         | Authorized officer   |
| Facsimile No.   | Telephone No.  |





## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1. 6-9, 12-20, as originally filed.

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand.

pages 2. 2a, 3-5, 10, 11, filed with the letter of 21 August 2000 (21.08.2000).

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,

Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19.

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,

Nos. 1-21, filed with the letter of 21 August 2000 (21.08.2000),

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed.

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand.

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☒ the claims, Nos. 22-30

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:



V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-21 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-21 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-21 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |

2. Citations and explanations

1. The report makes reference to the following international search report citations:

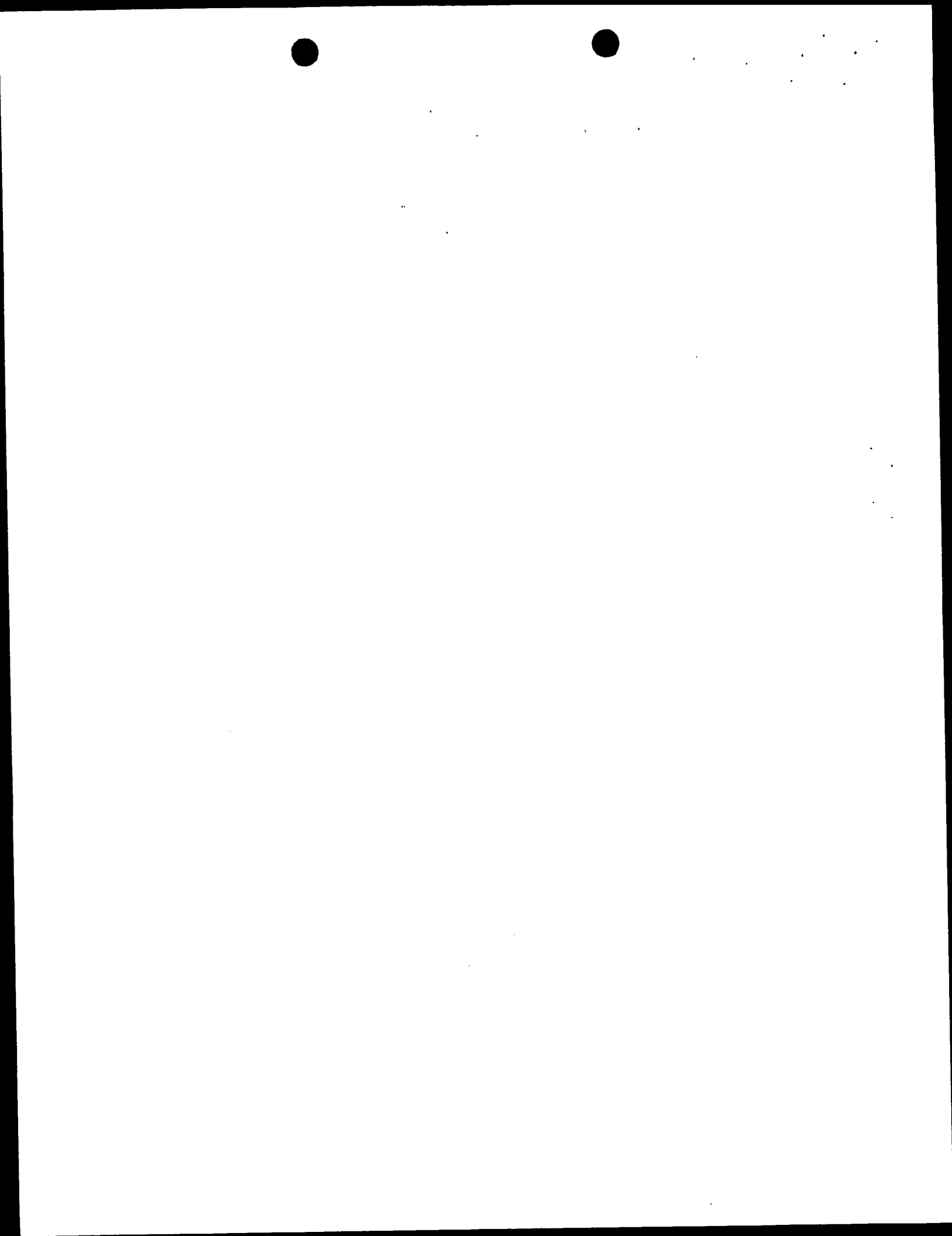
D1: DE-A-196 01 358

D4: US-A-4 472 627.

2. The application now comprises seven independent claims, namely:
- Claims 1, 2, 4 and 11, which relate to an antifalsification paper that has a structure enabling the contact-free examination of an authenticating feature;
  - Claims 15 and 18, which concern a method for examining the authenticity of a certificate on an antifalsification paper; and
  - Claim 19, which relates to a device for the contact-free examination of the authenticity of a certificate on an antifalsification paper.

3. The *Offenlegungsschrift* D1 is the available prior art closest to most of these claims. The subject matter of Claim 1 differs from the disclosure of D1 essentially in that:

(a) the two conducting strips of the dipole antenna



are formed by end sections of an insulating, thin polymer substrate strip, said sections being made conductive and having an insulating middle part on which the circuit board is arranged; and

(b) the circuit chip is designed on a thin-ground semiconductor substrate..

The combination of these two features effectively realises a circuit chip and the dipole antenna thereof in a way that is neither known nor obvious from the present prior art. The subject matter of Claim 1 is therefore novel and involves an inventive step with respect to the available prior art (PCT Art. 33(2) and (3)).

4. The subject matter of Claim 2 differs from the antifalsification paper as per D1 essentially in the above feature (a) and in that:

(c) the structure forming the circuit has an integrated polymer circuit chip on a flexible polymer substrate.

This combination of features defines another advantageous possibility for connecting the circuit chip and the dipole antenna which is novel and inventive with respect to the available prior art (PCT Art. 33(2) and (3)).

5. In the case of the antifalsification paper in banknote form known from D1, the already existing metal thread is designed as a dipole and is "integrated" with the chip embedded in the paper layer (column 4, line 68 to column 5, line 5). The subject matter of Claim 4 differs from this known device in that:

(d) the transmitting-receiving antenna is arranged externally on the paper layer and is coupled



capacitively to the embedded remaining part of the circuit via the paper layer, the latter serving as a dielectric.

This solution enables the pattern which serves as an antenna to be produced separately from the remaining circuit part and is novel and inventive over the available prior art (PCT Art. 33(2) and (3)).

6. As per Claim 11, the structure enabling the contact-free examination of the authenticating feature has an electro-optical surface area in which the authenticating feature can be located. A forgery-proof banknote is known from D4 which has an embedded liquid crystal cell on which an authenticating feature can be made visible if voltage is applied. However, the use of electro-optical means in the field of authenticating antifalsification papers is neither known nor obvious from the available prior art (PCT Art. 33(2) and (3)).
7. As per the method known from D1, the electronic circuit transmits an output signal according to a received input signal, said output signal representing the presence of the authenticating feature. The subject matter of Claim 15 differs from this prior art in that:
  - (e) the input signal contains information that identifies the site of examination, said information being stored in the circuit.This information enables possible illegal money laundering operations to be tracked (see description, page 5, lines 8-19). Although it is known from D1 to store details on the chip as to the last time the chip memory was written onto (column





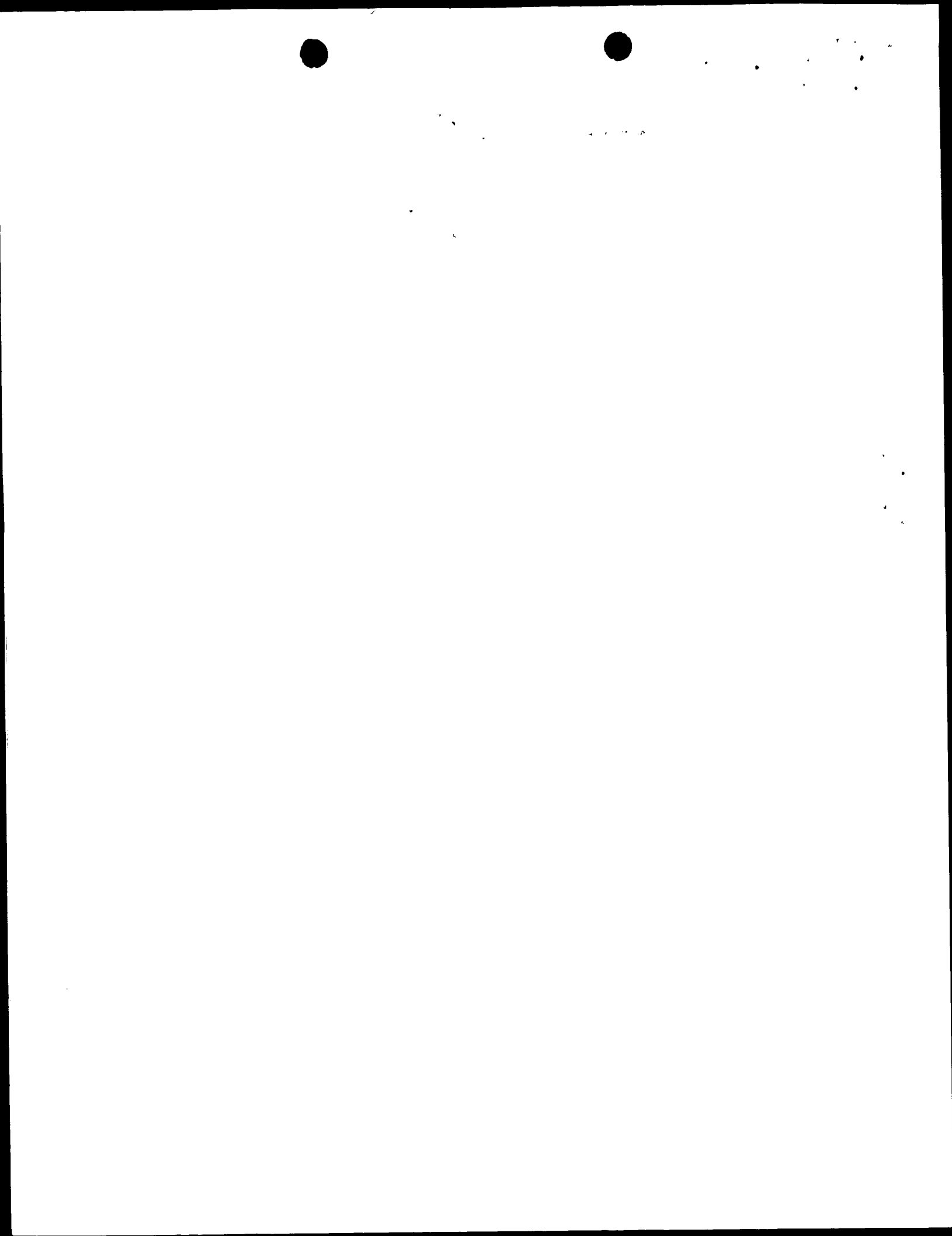
5; lines 6-20), storing a means for identifying the site of examination is neither known nor obvious from the prior art.

The subject matter of Claim 15 is therefore considered novel and inventive (PCT Art. 33(2) and (3)).

8. In the method for examining authenticity as per Claim 18, the certificate for examination has both a first area provided with an authenticating feature that is detectable in a contact-free manner and a second area **separate** from this first area provided with a circuit where the examination of the authenticating feature detected in a contact-free manner is carried out. This method addresses the situation in which banknotes have been divided in two and the missing half in each case has been replaced with a forgery (see description, page 4, lines 1-17). It is known from D1 to describe an embedded chip with the content of the text printed on the paper so that this text is also present in electronically readable form. However, the spatial separation of the chip and the printed text is neither known nor obvious from the prior art. The subject matter of Claim 18 is therefore novel and inventive (PCT Art. 33(2) and (3)).
9. Claim 19 defines, *inter alia*, a device for capacitively coupling the dipole branches on an antifalsification paper to fixed printed conductors that are coupled to a transmitting-receiving device. The available prior art makes no suggestion as to the design of such an examination device. The subject matter of Claim 1 must therefore be



- considered novel and inventive (PCT Art. 33(2) and (3)).
10. The dependent claims define advantageous embodiments and developments of the antifalsification paper and the examination method and examination device as per the invention. The subject matter of these claims must therefore also be considered novel and inventive (PCT Art. 33(2) and (3)).
11. All of the claims are clearly industrially applicable (PCT Art. 33(4)).



## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claims 1 and 2 are not clear due to a possible typographical error (PCT Article 6). The last five lines of the two claims read as follows:

"are formed by...of an insulating thin polymer substrate strip, the circuit chip (40) being arranged **between** the insulating section of said polymer substrate strip and being limited between the mutually facing ends of the conducting strips, ...".

It appears possible that "**between**" should read "on" here.

